19e ANNÉE. N° 76. **REVUE MYCOLOGIQUE** OCTOBRE 1897
Editeur : C. Roumeguère, rue Riquet, 37, Toulouse.
Rédacteur : Dr R. Ferry, Avenue de Robache, 7, St-Dié (Vosges).

LA PHALLINE

Par M. le professeur Kobert (1), *de Dorpat* (*Russie*).

(Traduction du Dr R. Ferry.)

ORIGINE DU POISON ET ÉTAT ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES

La phalline est une toxalbumine, dont j'ai démontré l'existence dans un agaric assez commun en Allemagne et dans les provinces baltiques, *Amanita phalloïdes* Fr., *Agaricus phalloïdes* Phœb., *Agaricus bulbosus* Bull., et ce alors même qu'il a été desséché. Ce poison se rencontre dans beaucoup de variétés ou espèces étudiées par Boudier, blanches, vertes ou jaunes, et même rouges et brunes, qui sont toutes très actives, possédant, si l'on en excepte les deux dernières, exactement le même degré de toxicité que le type; ces espèces ou variétés sont l'*Amanita virescens* Flor, dan., *Am. viridis* P. (Grünling, Verdette), *Am. citrina* Schœff., et encore *Am. bulbosa alba*, *Am. candida*, *Am. verna*, *Am. virosa*, *Am. mappa*, *Am. recutita*, *Am. porphyria*.

L'ensemble de l'ancienne littérature relative à ces champignons se trouve dans Emile Boudier, la nouvelle jusqu'en 1881 dans Studer, Sahli et Schærer. Les empoisonnements survenus dans les années 1880 à 1890 se trouvent brièvement recueillis dans H. Koppel. D'après ce relevé, durant cette seule période de dix années environ, quarante-huit personnes ont succombé par l'usage de ces espèces de champignons ou ont été gravement malades, de sorte que nous pouvons conclure de ce chiffre que ce genre d'empoisonnement est assez fréquent.

D'après Falck, la mortalité est de 75 0/0, mais, selon toute vraisemblance, le nombre des empoisonnements et des morts est plus considérable, parce qu'une partie des cas n'arrive pas (notamment en Russie) à la connaissance du médecin et parce qu'une autre partie est bien soumise à l'observation des médecins, mais est méconnue par eux. Ces empoisonnements présentent, à une observation superficielle, les mêmes symptômes que l'atrophie jaune aiguë du foie et l'empoisonnement par le phosphore. La fréquence de ces accidents provient sans doute de ce que ces agarics bulbeux présentent certaines ressemblance avec deux champignons comestibles, le champignon des champs (*Ag. campestris* L., *Psalliota campestris* Fr., *Ag. edulis* Bull.) et le vrai Mousseron (*Clitopilus Prunulus* Scop.) (2), de sorte qu'il est souvent récolté faute d'attention et

(1) Kobert. *Lehrbuch der Intoxikationen*. (Stuttgart, Ferd.-Enke). p. 457. Le prof. Kobert est maintenant le directeur médical du Sanatorium Brehmer à Goerbersdorf (Silérie),

(2) Ce que nous appelons *le vrai Mousseron* à l'instar de Clusius (commentaires de Matthiole) et de Bulliard (planche 142) est le *Tricholoma Georgii* (Clusius) Quélet. *Tricholoma gambosum* Fries. Nous réservons, au contraire, le nom d'*Orcelle* pour le *Clitopilus Orcella* Bulliard (t. 573, f. 1). = *Clitopilus Prunulus* Fr. = *Paxillus Prunulus* Quélet. *Note du traducteur.*

exposé en vente sur les marchés. On s'est depuis longtemps efforcé d'isoler le principe toxique. Boudier l'a désigné sous le nom de *bulbosine*, Oré sous celui de *phalloïdine*, sans arriver cependant à aucun autre résultat que celui-ci, c'est qu'il paraît être de nature alcaline et qu'il n'est identique ni avec la *muscarine*, ni avec l'*acide helvellique*. Oré le considère comme très affine, sinon identique à la *strychnine*. Dupetit prétend avoir démontré, dans l'agaric bulbeux, de même que dans l'*Ag. campestris*, l'*Ag. rubescens*, l'*Ag. vaginatus* et l'*Amanita cæsarea*, l'existence d'un enzyme (mycozymase) qui serait mortel quand il est introduit sous la peau et qui serait, au contraire, inoffensif quand il serait ingéré par l'estomac. Je n'ai pu reconnaître l'existence de la phalline dans aucun autre champignon que l'agaric bulbeux, aussi ne puis-je admettre qu'il soit identique avec la mycozymase.

MODE D'ACTION

La phalline produit la dissolution, à un degré excessif, des globules rouges du sang, et cette action se manifeste encore alors même que le poison est dilué en solution au 1/125,000. Cette dissolution des globules détermine la polycholie avec toutes ses suites, l'apparition de l'hémoglobine et de ses produits de décomposition dans le sang et dans l'urine, de multiples coagulations du sang par la mise en liberté du ferment agissant sur la fibrine et, comme conséquence, de graves troubles cérébraux.

SYMPTÔMES

D'ordinaire, les gens empoisonnés déclarent qu'ils ont trouvé au champignon une saveur agréable et qu'ils se sont bien portés durant plusieurs heures après son ingestion. Dans certains cas, ce n'est que vingt-quatre ou vingt-huit heures après le repas que les symptômes de l'empoisonnement sont apparus.

Ceux-ci consistent chez l'homme dans des vomissements avec diarrhée, accompagnés de prostration excessive et de collapsus, de facies hypocratique et de sueur froide ; dans de la somnolence, de la céphalalgie, de l'amaurose, du délire, du coma, des cris encéphaliques ; dans des convulsions ; dans une cyanose étonnante, que Tardieu signalait déjà ; ensuite dans de l'ictère ; fréquemment dans de l'urticaire, de la mydriase, de la fièvre, de l'accélération du pouls, de l'hémoglobinurie, de la méthémoglobinurie, de l'hématurie, de la cholurie, de l'albuminurie, de l'anurie.

L'autopsie donne lieu d'ordinaire aux constatations suivantes : ictère, absence de roideur cadavérique, hémorrhagies multiples, surtout du foie et de la muqueuse intestinale, et aussi sous-pleurales et intra-pulmonaires, inflammation gastro-intestinale, accompagnée d'atrophie des glandes et parfois de gangrènes partielles ; hypérémie des méninges ; dégénérescence graisseuse du foie atteint de ramollissement, du cœur, de la langue et du diaphragme, fluidité poisseuse du sang ; existence d'albumine dans l'urine colorée en brun foncé.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR LES ANIMAUX

Si l'on injecte, dans les veines, à un chien, à un chat ou

à un lapin un demi-milligramme de phalline par kilogramme du poids de l'animal, l'on peut, dans le sang que l'on retire par une saignée, constater, déjà au bout de vingt à trente minutes, que le sérum présente une coloration rouge. Se produit-il au bout de ce temps une émission de l'urine, l'on reconnaît également que celle-ci possède une coloration analogue à celle du vin rouge. Avant de pousser plus loin l'étude de l'action sur l'urine, nous devons parler d'un autre effet sur le sang. Le prof. Alexander Schmidt a démontré et Paul Kollmann a de nouveau confirmé, en 1891, que par suite de la dissolution des globules rouges, le principe générateur de la fibrine est mis en liberté. C'est pourquoi j'ai recherché quel est l'effet coagulant de la phalline sur le sang normal de chien, non dilué, tel qu'il est au moment où il sort de la veine, et j'ai constaté que cette action se manifeste encore après une dilution de la phalline au 1/80.000. Comme Schmidt et ses élèves l'ont démontré depuis longtemps, l'organisme se trouve ainsi exposé à subir de multiples coagulations du sang, qui seront d'autant plus fortes et plus graves que le système circulatoire, c'est-à-dire l'animal mis en expérience sera de plus grande taille.

Ainsi s'explique que je n'aie pas trouvé de thromboses nettement marquées chez les petits animaux soumis à mes expériences, tandis que chez l'homme on a pu constater de nombreuses hémorragies qui doivent être attribuées à l'embarras circulatoire résultant de thromboses des petites artères dûes à des caillots fibrineux. (Nous verrons plus loin qu'il existe encore un autre facteur prédisposant aux thromboses).

Un animal meurt-il par la phalline, le sang du cadavre (quand il n'est pas encore coagulé) ne présente que peu de tendance à se coaguler par l'agitation dans un vase. L'explication de ce fait est facile, car Schmidt a démontré que, quand le sang a déjà subi un processus de coagulation, sa tendance à se coaguler se trouve par la suite diminuée.

On comprend donc qu'à l'autopsie d'hommes empoisonnés par notre champignon, le sang se présente comme se coagulant plus difficilement.

Maintenant demandons-nous ce que devient la matière colorante qui, des globules, s'est répandue dans le sang. Une partie se sépare de suite dans l'urine et produit l'*hémoglobinurie*. J'ai des préparations microscopiques sur lesquelles on peut voir que les canalicules urinaires jusqu'au glomérule contiennent de l'hémoglobine homogène. A certains endroits, sous l'action de l'alcool employé à durcir les coupes, il s'est produit des cristallisations, sans que nous puissions conclure que ce processus s'accomplisse également sur le vivant.

Laisse-t-on en dehors du corps la phalline agir sur le sang, l'hémoglobine dissoute reste sans changement. Il en est autrement dans l'organisme vivant dans lequel le foie accomplit, à l'égard de l'hémoglobine, son œuvre de destruction que Schmidt et ses élèves ont même pu poursuivre hors du corps. C'est ainsi que se forment la méthémaglobine et la matière colorante de la bile.

C'est ainsi que dans nos expériences nous avons vu, de très bonne heure, passer dans l'urine, outre de l'oxyhémoglobine, de la méthé-

globine et de la matière colorante de la bile et qu'à la mort nous avons trouvé tous les organes ictériques. Entre la méthémoglobine et la matière colorante de la bile, il semble exister un terme intermédiaire qui, sous beaucoup de rapports, se comporte comme l'hématine, en ce qu'elle est brune, insoluble dans l'eau ou ne se dissout que très difficilement, et n'a par elle-même aucun spectre, mais elle peut se transformer facilement (tout au moins en partie) en hémochromogène.

Cette substance se rencontre dans l'urine, particulièrement quand le poison a été administré à une dose qui ne soit pas mortelle ; elle persiste aussi sans hémoglobine ni méthémoglobine ; elle y peut donner naissance à de grosses masses. Celles-ci, vues au microscope ressemblent aux amas de « bouchons d'hémoglobine » de Bostrœm : ces masses se colorent bien par l'éosine.

Nous avons à nous arrêter à la présence des acides biliaires dans l'urine ; leur existence dans tous les empoisonnements du sang a donné lieu à des contestations relatives à leur origine. Ils peuvent provenir du stroma des globules sanguins (Stadelmann) ou de la matière colorante des mêmes globules (A. Schmidt) ; en tous cas, ils possèdent une puissante toxicité, comme Rywosch (1) l'a signalé et R. Werner l'a constaté pour le rein et l'a démontré par de bonnes figures. C'est à cette action toxique des acides biliaires qu'il faut attribuer la dissolution d'une plus grande quantité de globules sanguins et la dégénérescence de l'intérieur des vaisseaux, y compris de multiples hémorrhagies et leur transformation graisseuse. Que le rein par le passage d'hémoglobine, de méthémoglobine, d'acides biliaires, de matière colorante de la bile et de bouchons de Boström, perde de bonne heure son épithélium normal et soit en partie avarié, cela va de soi, et l'on comprendra ainsi que certains patients soient atteints d'anurie et meurent au milieu des symptômes de l'urémie.

Dans le cas où ils résistent à ce stade, il en survient un autre où l'urine renferme des cylindres de toutes sortes et fourmille de globules blancs, ce qui est le signe de l'invasion d'une véritable néphrite parenchymateuse.

Mais même à ce stade, les animaux peuvent survivre ; l'urine redevient claire et peut redevenir exempte d'albumine. La mort des animaux survient par suite de l'altération du rein ; aussi trouve-t-on à l'autopsie des hémorrhagies sous l'endocarde du ventricule gauche et dans plusieurs autres organes, en même temps que des exsudats rouge-de-laque dans le tissu du péritoine, dans la cavité péritonéale, la plèvre et le péricarde et vraisemblablement aussi (quoique je ne les aie pas constatés) dans les ventricules du cerveau.

Les altérations du canal gastro-intestinal sont en outre très frappantes, et cela même si le poison a été introduit par les veines. Déjà à la dose de 0,5 milligr. par kilog. de l'animal, l'intestin, depuis le pylore jusqu'à l'anus, présente une coloration rouge intense, une surface veloutée complètement homogène dans laquelle on ne peut plus distinguer les petits îlots blancs que l'on voit à l'état normal. La muqueuse est excessivement injectée. Dans l'inté-

(1) Voyez : *Arbeiten des pharmakologischen Institutes zu Dorpat*, publiées par M. R. Kobert (Stuttgart, Enke), vol. I-XIV.

rieur de l'intestin se trouve, au commencement, un exsudat séreux, sanguinolent, plus tard une bouillie de lambeaux de la muqueuse détachés et de sang extravasé. Cette gastro-entérite à elle seule peut amener la mort, surtout si, le poison ayant été introduit par la bouche, elle s'est développée à son plus haut degré.

Cette gastro-entérite paraît caractériser les poisons qui ont pour effet de produire la dissolution des globules sanguins : aussi n'est-ce guère qu'avec la phalline qu'on la rencontre avec autant d'intensité et de fréquence (quoiqu'elle n'existe pas cependant dans tous les cas). L'animal succombe-t-il, les nombreuses glandes de l'estomac et de l'intestin sont entièrement détruites et il n'existe plus, — de même que dans l'empoisonnement par le phosphors, — qu'une membrane mince, lisse, privée de glandes qui mérite à peine le nom de muqueuse.

Qu'une substance qui est un poison aussi redoutable pour le protoplasma des globules rouges du sang soit également un poison pour le protoplasma si délicat et si sensible des cellules du système nerveux ganglionnaire du cœur, ainsi que pour celles du système nerveux en général, cela n'est pas surprenant.

En se servant de l'appareil de William, on constate que la phalline en solution au 1/50.000 produit la mort au bout de 3 minutes. Quand je l'ai introduite sur les animaux par injection dans la veine jugulaire, j'ai toujours employé une dilution à 1/5.000 parce qu'avec une solution au 1/1.000 la mort survenait souvent dès la première minute par suite de la paralysie des centres respiratoires et aussi du cœur.

La dose mortelle est pour les chats et les chiens un peu moins de 0,5 mill. de phalline par kilog. de l'animal quand le poison est injecté dans les veines.

Quand le poison est introduit par la bouche, il va de soi que (ainsi que cela a lieu pour le venin des serpents, le poison du ricin et l'abrine), une partie que l'on ne saurait exactement apprécier est éliminée par la digestion et, par suite, ne joue aucun rôle dans l'empoisonnement.

THÉRAPEUTIQUE

Evacuation du contenu du canal gastro-intestinal. Transfusion du sang. Injection intra-veineuse d'une dissolution de sel de cuisine.

DÉMONSTRATION MÉDICO-LÉGALE DE L'EXISTENCE DU POISON

Il ne saurait être question de mettre la phalline en évidence par des procédés chimiques, mais l'on peut, par l'examen microscopique des matières vomies et de celles non digérées contenues dans l'intestin, retrouver souvent de très gros morceaux du champignon.

LITTÉRATURE

E. Boudier. Les champignons au point de vue économique, chimique et toxicologique, 1867. — E. Boudier. *Bulletin de l'Ac. de médecine* 1882, n° 15, p. 372. — B. Studer, H. Sahli et E. Schærer Mitheilungen der natur. Ges. zu Bern, Jg. 1885, Heft 1. — H. Koppel. *Ueber die in der Weltlitteratur der letzten Jahrzehnter niedergelegten Schriften ueber Blutgifte.* (Sur la bibliographie

des écrits publiés, dans le monde entier, ces dix dernières années, sur les poisons du sang). Dissert. inaug. Dorpat (sous la direction du Prof. Kobert), p. 155. — Oré. *Bull. de l'Ac. de médecine* 1877, p. 350 et p. 877. — Dupetit. Pharm. Journal and Transaction 1889, p. 808. — Kobert. Sitz-Ber.— Ber. der Dorpater Naturforscher. Ges. Bd. 9. Jg. 1891, p. 535.

TABLE DE DISSOLUTION DES GLOBULES DU SANG DE BŒUF ÉTENDUS AU 100e AVEC LA SOLUTION PHYSIOLOGIQUE DE SEL MARIN, SOUS L'INFLUENCE DE DIVERS POISONS.

Phalline (*Ag. phalloides*)	1 : 125 00$_0^0$
Parilline cristallisée de Schultz (*Paris quadrifolia*)	1 : 125 00$_0^0$
Cyclamine (*Cyclamen Europaeum*)	1 : 100 00$_0^0$
Digitonein (*Digitalis purpurea*)	1 : 100 00$_0^0$
Digitonin (*Digitalis purpurea*)	1 : 80 00$_0^0$
Smilacine amorphe de Merck (*Smilax Salsaparilla*)	1 : 50 00$_0^0$
Sapotoxine de *Saponaria rubra*	1 : 40 00$_0^0$
Sapotoxine d'*Agrostemna Githago*	1 : 15 00$_0^0$
Sapotoxine de *Sapindus*	1 : 14 00
Sapotoxine d'écorce de *Quillaja saponaria* (rosacée)	1 : 10 000
Solanine (*Solanum nigrum*)	1 : 8 300
Solvine (*huile de ricin*)	1 : 5 000
Cyanure d'iode	1 : 2 500
Taurocholate de soude (acide taurocholique de la bile)	1 : 600
Cholate de soude (bile)	1 : 200
Carbonate de soude	1 : 70
Hydrate de chloral	1 : 20
Ether	1 : 13

A. — La liqueur d'épreuve contenant les globules de sang étendus au centième avec une solution physiologique de sel marin se prépare comme suit :

Sang de bœuf défibriné, c'est-à-dire ne contenant que les globules et le sérum	1 partie
Solution physiologique de sel de cuisine (NaCl)	99 parties
	100 parties

NOTA.— La solution physiologique de sel de cuisine se compose de :

Eau distillée	1 000 parties
Chlorure de sodium (NaCl)	7 parties, 5

B. — D'autre part, on dissout un poids connu de poison (phalline, cyclamine, solanine, etc.) dans 99 parties de solution physiologique de sel de cuisine (1). On a ainsi une solution au 1/100 que l'on essaie sur la liqueur d'épreuve (2).

(1) Le poison ne doit jamais être ajouté au sang en solution alcoolique ni en solution acide ou alcaline.

(2) Dans les vases témoins, les globules rouges se déposent dans le fond du vase et laissent incolore le liquide (sérum) qui surnage. Dans les vases où l'on a ajouté le poison, il n'en est pas ainsi, toute la masse du liquide prend une teinte uniformément rouge.

On prépare de même, s'il y a lieu, des solutions au 2/100, 5/100, 10/100, etc., et au 1/1.000, 1/10.000, etc., du poison que l'on se propose d'essayer.

Et l'on détermine par des essais successifs, avec des solutions diversement étendues de ce poison, quel est le degré de dilution *maximum* auquel ce poison produit encore la dissolution *complète* des globules sanguins contenus dans la liqueur d'épreuve.

C'est ainsi qu'on a dressé le tableau ci-dessus.

Ainsi il résulte de ce tableau que 1 partie de phalline dissoute dans 125.000 parties de solution physiologique de sel de cuisine dissout encore *en totalité* les globules sanguins de 100 parties de la liqueur d'épreuve.

M. le prof. Kobert a constaté, par le même procédé que 1 partie de phalline dissoute dans 500 000 parties de solution physiologique de sel de cuisine dissout encore *en partie* les globules sanguins de 100 parties de la liqueur d'épreuve.

LE PARASITE DE L'ÉCAILLE-MARTRE

par M. GIARD, professeur à la Sorbonne (1)

A la fin de son intéressant article sur l'Ecaille-Martre (*Revue de Viticulture*, n° 122, p. 394), M. Valéry Mayet annonce l'apparition d'une épidémie cryptogamique, qui sans doute mettra fin aux dégâts de cette chenille : « Serait-ce, dit-il, un nouveau bienfait d'un *Botrytis* insecticide ? C'est à étudier ! » Eh bien, cette étude est déjà sérieusement commencée. Elle a préoccupé vivement les entomologistes et les hommes pratiques en Allemagne et aux États-Unis et, si la question n'est pas mieux connue chez nous, c'est que nos agriculteurs se désintéressent trop des recherches de science pure et qu'ils croient trop volontiers qu'on peut arriver aux applications sans avoir au préalable élucidé les difficultés théoriques.

Certainement, il n'est pas impossible que la chenille de *Chelonia caja* soit atteinte par une forme quelconque d'un champignon ascomycète (*Botrytis*, *Isaria*, *Cordyceps*). Tulasne avait reçu de Cesati un *Cordyceps* trouvé à Brixen (Tyrol) sur cette chenille et qu'il rapporte au *Cordyceps militaris* L. (2). De Bary, de son côté, a réussi à inoculer à la *taure bourrude* le *Botrytis Bassiana* Bals, la muscardine du ver à soie (3). Mais il s'agit là de cas rares ou expérimentaux.

Le parasite qu'a vu M. Valéry Mayet et qui, à l'état naturel attaque très fréquemment les chenilles de *Chelonia caja* et celles des autres Lépidoptères de la tribu des *Arctiidæ* n'est pas un *Botrytis*, mais un *Entomophthora*, c'est-à-dire un champignon du même groupe que celui qui, en automne, tue si souvent la mouche domestique de nos appartements. Sur *Chelonia caja*, ce champignon a été rencontré pour la première fois par Bail à Mewe

(1) *Revue de Viticulture*, 9 mai 1896.

(2) TULASNE, *Selecta fungorum carpologia*, t. III, p. 8.

(3) DE BARY, Zur Kenntniss insektentödtender Pilze (*Botanische Zeitung*, 1867, p. 4)

(Prusse) en 1869 (1). Bail a très bien décrit le gonflement de la chenille, puis l'efflorescence et la momification si caractéristiques des insectes envahis par les Entomophthorées. En France, le parasite fut signalé d'abord en 1879 par M. E. Lelièvre, aux environs d'Amboise, dans les termes suivants :

« Depuis quelques années, je remarque avec étonnement, à l'époque de l'année où nous sommes, avril et mai, puis en juillet à la seconde génération, des chenilles de *Chelonia caja* L., l'Ecaille-Martre ou la Hérissonne, fixées et comme accrochées en grand nombre et toujours la tête en l'air, soit sur des échalas dans les vignes, soit sur des branches de ronces ou d'une autre plante ou arbuste quelconque, parfois contre les palissades, murailles. etc. ; on les croirait pleines de vie ; mais, en les prenant, on s'aperçoit bien vite qu'elles sont mortes et généralement les anneaux gonflés et distendus : une espèce de poussière farineuse, d'exsudation graisseuse les recouvre, il est probable qu'elles sont victimes de quelque champignon parasite, un *Entomophthora* quelconque ; c'est la seule explication que je puisse donner à ce fait curieux dont cette chenille est la seule victime ici, et que je n'avais jamais observé dans le Nord de la France, où cette espèce est bien moins commune qu'en Touraine (2) »

Quoi qu'en dise Lelièvre, l'*Entomophthora* de *Chelonia caja* existe aussi dans le Nord de la France, et sa présence suffit à ramener à l'état de rareté ce joli papillon, lorsqu'il tend à devenir très commun, comme cela a lieu certaines années aux environs de Valenciennes.

L'examen que j'ai pu faire de ce cryptogame me permet de le rapporter sans hésitation à l'*Entomophthora aulicæ*, parasite de *Chelonia aulica* L. (espèce autrichienne, voisine de *Caja*), découvert par Frauenfeld en 1835 (3), signalé de nouveau par Assmann en 1844 (4), retrouvé et nommé par Reichardt en 1858 (5) et décrit depuis plus complètement par Cohn en 1870, d'après des échantillons recueillis par Assmann en 1855 et en 1870 (6).

Bien que les renseignements que nous possédons sur eux soient fort insuffisants, il est très probable qu'il faut également rapporter à l'*Entomophthora aulicæ* les champignons qui attaquent : 1° *Chelonia villica* L. l'Ecaille fermière : épidémie observées par Lebert 1826 (7), et par Mertens 1868 (8) aux environs de Berlin ; 2° *Chelonia Hebe* L. : épidémies observées par Kalisch à Berlin, 1872 (9), par J. Fallou et Max Cornu en France, à Champi-

(1) Bail, Extrait de son discours *Ueber Pilzkrankheiten der Insekten*, à la 43. réunion des naturalistes allemands à Insbruck, 21 sept. 1869 (*Botan. Zeitung*, 1869, p. 711).

(2) E. Lelièvre *Feuille des jeunes naturalistes*, IX, n° 104. 1er juin 1879, p. 106.

(3) G. von Frauenfeld. Ueber die Mitte welche in der Natur zur Verhinderung uebermaessiger Raupenvermehrung stattfinden (*Bericht ueber die Mittheil. von Freunden der Naturwiss. von, Haidinger*, Bd. V. 1849).

(4) Assmann, 5e *Bericht d. Schles. Tauschver. für Schmetterlinge.*

(5) Bail. Ueber Pilzepizootien der fortsverheerenden Raupen. Danzig. 1869, p. 1.

(6) Cohn. Ueber eine neue Pilzkrankheit der Erdraupen (*Beitr. zur Biol. der Pflanze*, Heft I. 1870, p. 77).

(7) Cnat. Notice of insects, etc., Addenda, p. 22, 1858.

(8) Lohde. Insekten Epidemien (*Berlin entom. Zeitsch.*, 1872, p. 36).

(9) Lohde. *l. c.*, p. 38.

gny, 1873 (1) ; 3° *Arctia fuliginosa* L. : épidémie observée par Lohde (2) aux environs de Berlin.

Aux Etats-Unis d'Amérique, l'*Entomophthora aulicæ* a été étudié par R. Thaxter qui l'a trouvé sur les chenilles de nombreuses *Arctiidæ : Spilosoma virginica*, *Hyphantria textor*, *Pyrrharctia isabella*, etc. sur un *Orgyia* et peut-être sur des insectes d'ordres différents (3), Thaxter a identifié l'*Entomophthora aulicæ* avec une espèce antérieurement décrite, l'*Entomophthora grylli* Fresenius, parasite des Acridiens (criquets, etc.), commun en Europe, en Asie, en Afrique et en Amérique.

J'ai critiqué cette identification qui ne me paraît pas justifiée par les faits (4), Cooke et von Tubeuf, sans connaître mes recherches, se sont prononcés dans le même sens (5).

Quant à la question de savoir si l'*E. aulicæ* Reich est aussi, comme le pense von Tubeuf, un des champignons parasites qui tuent la chenille de la Noctuelle des pins (*Panolis piniperda*) et rendent de si grands services à la sylviculture, c'est un point sur lequel je réserve mon opinion pour le moment, faute de documents assez complets et surtout faute d'expériences d'infestation croisée entre *Panolis* et *Chelonia*.

Si j'ai insisté longuement sur la spécification précise du parasite de *Chelonia cajo*, c'est que cette détermination n'est pas un pur objet de curiosité scientifique. Elle a une importance pratique considérable. Les procédés d'application des champignons parasites à la destruction des insectes nuisibles doivent en effet être tout différents selon qu'il s'agit d'Isariées, champignons dont on peut obtenir aisément des cultures sur milieux artificiels, ou bien d'Entomophthorées, parasites dont les cultures échouent constamment et qu'on ne peut propager que par une contagion directe d'insecte à insecte vivant (6).

Les chenilles atteintes par des *Entomophthora* montrent la même agitation que celles qui sont sur le point de muer ou de se transformer en chrysalides. Elles ont une tendance à grimper sur les bâtons, les treillis, les clôtures, etc. C'est là qu'elles viennent mourir en des points généralement très visibles et dans une posture souvent spéciale.

(1) M. Cornu. Note sur une nouvelle espèce d'*Entomophtora* (*Bull. Soc. bot. de France*, 1873, p. 189-190). Krassilstschik, dans son opuscule *De insectorum morbis*, Odessa 1886 (en langue russe), a considéré à tort *Chelonia Hebe* et son synonyme *Euprepia Hebe* comme deux espèces distinctes et, par suite, il a séparé indûment les observations de Kalish et de Cornu (pp. 134 et 136).

(2) Lohde, *l. c.* p. 38.

(3) R. Thaxter. The Entomophthoreæ (Mém. Soc. hist. nat. Boston, IV, 1888, p. 159)

(4) A. Giard. Sur quelques types remarquables de champignons entomophytes (*Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, t. XX, 1889, p. 200).

(5) Von Tubeuf. *Empusa aulicæ* Reich. und Krankheit der Kieferneulenraupe (*Forstlich Naturwiss. Zeitschr.*, 1893, p. 16).

(6) Voyez cependant Heim. Sur la germination des spores tarichiales des *Empusa*. Bull. soc. myc. IX, p. 119 et Revue mycol. 1893, p. 167. (*Note de la rédaction de la Revue mycologique*).

Lorsqu'une chenille saine suit le chemin étroit où se trouve fixée une chenille parasitée et qu'elle la frôle en passant, les spores conidiales de l'*Entomophthora* sont projetées aussitôt et bombardent l'imprudente qui meurt bientôt contaminée. L'infestation se fait d'autant plus facilement que la chenille errante est, comme nous l'avons dit, sur le point de subir une mue.

Ces faits sont bien connus de tous ceux qui ont étudié les Entomophthorées. Les chenillles d'Ecaille-Martre que M. P. Desbordes a trouvées séchées au sommet des piquets de son vignoble (1) ont dû périr de cette façon et le sulfate de fer n'est certainement pour rien dans leur trépas.

En Amérique, le professeur E. M. Webster, de Wooster (Ohio), a proposé d'utiliser la tendance des chenilles à cheminer sur les poteaux et fils de clôture pour combattre les chenilles de *Spilosoma virginica*, à l'aide de l'*Entomophthora aulicæ* (2). Il suffit en effet de multiplier les clôtures et les fils de fer autour des végétaux ravagés pour augmenter dans des proportions énormes la mortalité par les épidémies d'*Entomophthora* lorsque celles-ci viennent à se déclarer.

En tous cas, dès que ces épidémies se produisent comme dans les observations de MM Valéry Mayet et P. Desbordes, il convient de *ne pas enlever les chenilles mortes* et même d'*arrêter tout autre essai de destruction*. Car beaucoup de chenilles qui paraissent saines sont déja malades et, en outre, plus les chenilles seront nombreuses, plus l'épidémie progressera rapidement.

La puissance destructive des champignons parasites dépasse en pareille circonstance tout ce que l'homme pourrait faire et bien souvent un insecte qui proliférait d'une façon menaçante, devient une véritable rareté pour un temps assez long, grâce à l'action modératrice des cryptogames.

Il arrive même, dans ces grandes épidémies, que le champignon parasite envahit d'autres insectes nuisibles, lorsqu'il a complètement anéanti l'espèce aux dépens de laquelle il vivait d'abord, et, bien que, dans ces nouvelles conditions, la force destructive du crytogame soit parfois fortement diminuée, il n'en est pas moins une source de profit nullement négligeable pour l'agriculteur.

L'oxydase des champignons (tyrosinase) et les recherches de M. le Professeur Bourquelot.

Par R. Ferry.

1. — *Coloration en bleu de la résine de gaïac au contact de certains champignons.*

En 1856, Schœnbein (3) reconnut que l'*Agaricus sanguineus* Vitt. (*Russula rubra* D. C.) et le *Boletus luridus* possèdent la propriété

(1) Le badigeonnage au sulfate de fer et la chenille de l'Ecaille-Martre. (*Revue de Viticulture*, n° 123, 25 avril 1896, p. 424).

(2) F. M. Webster. Observations on some Entomophthoreæ. (*Journal of Cincinnati nat. histor.* jan. 1894). Voir aussi *Sciences*, déc. 1892.

(3) Schœnbein. *Ueber Ozon und Ovonwirkungen in Pilzen*. — Voyez *Annales de chimie et de physique*, 1897, 3e série, tome XLVIII.

de colorer en bleu la solution alcoolique de résine de gaïac : il expliquait ce fait, en admettant que le champignon contenait une substance qui avait la propriété d'ozoniser l'oxygène de l'air et que cet ozone ainsi produit, réagissait, à son tour, sur la résine de gaïac.

En 1892, je préparai une solution alcoolique de résine de gaïac que j'emportais avec moi dans un flacon dans mes herborisations et j'essayai, avec mes compagnons habituels d'excursion tous les champignons que nous rencontrâmes. Nous remarquâmes ainsi que cette coloration bleue se produisait instantanément avec presque toutes les Russules et tous les Lactaires (il faut cependant excepter quelques Lactaires à suc aqueux, comme *Lact. serifluus*) ; l'on trouve cependant aussi cette réaction dans quelques autres genres d'Agaricinés (*Paxillus involutus*, *Psalliota campestris*, *Tricholoma terreum*, *Trich. onychinum*. *Hygrophorus Cossus,)* et chez certains Bolets, *Boletus scaber*, *B. filleus*, *B. luteus*). La plupart des autres espèces ne se colorent pas du tout ou ne se colorent que tardivement. (1).

Cette coloration bleu disparaît, lorsqu'on chauffe légèrement.

La coloration de la résine de gaïac est certainement dûe à une oxydation. Une quantité, en effet, de réactifs oxydants produisent cette transformation de la gaïacine en cyanogaïacine (l'eau chlorée, le perchlorure de fer, le permanganate de potasse, les vapeurs nitreuses, les acétates de cuivre et de plomb, le nitrate d'argent, l'eau oxygénée). Beaucoup de matières organiques, le sang, la gomme, la salive, la fécule fraîche de pommes de terre ont la même action ; toutefois les dérivés de la gaïacine étant solubles dans l'eau produisent cette réaction, beaucoup plus facilement que la gaïacine dont la solution alcoolique coagule en grande partie toutes les substances gommeuses et albuminoïdes. Le lait caillé, la levure de bière sont, au contraire, sans action sur la résine de gaïac.

L'ozone produit la même oxydation : les rayons chimiques du spectre produisent le même effet en ozonisant l'oxygène de l'air. L'oxygène non ozonisé est, au contraire, sans action sur la résine de gaïac ; de même que l'indigo bleu est ramené à l'état d'indigo blanc par les agents réducteurs la cyanogaïacine est ramenée à l'état de gaïacine par les agents réducteurs tels que le chlorure ferreux, le sulfate ferreux (2).

Il est à noter que les acides détruisent la cyanogaïacine et que les alcalis la font virer d'abord au vert (mélange de bleu et de jaune), puis au jaune.

En 1894, MM. Bourquelot et Bertrand (3) portèrent leur attention sur ces phénomènes de coloration. Ils essayèrent 250 espèces environ. Ils notèrent celles qui se colorent en bleu, au contact de la

(1) Je n'ai rien publié alors : car ce qui me paraissait intéressant, ce n'était point la constatation du fait brut, mais l'étude de ses causes intimes et de son mécanisme. Or c'est cette étude et cette analalyse que M. le prof. Bourquelot, avec le concours de M. Bertrand, a accompli d'une façon toute magistrale, et en se trouvant amené, par la déduction des faits, à toute une série de curieuses découvertes.

(2) Schmitt. *Recherches chimiques sur le bois de gaïac*. Thèse. Nancy, 1875.

(3) E. Bourquelot et G. Bertrand. *Les ferments oxydants dans les champignons*. (Bull. soc. mycol. 1896, p. 17).

solution alcoolique de gaïac, et celles, au contraire, qui ne donnent qu'un résultat négatif. Ils ont été ainsi amenés à reconnaître que certaines espèces ne se colorent que dans une partie de leurstis su :, par exemple *Amanita vaginata* seulement dans la portion médullaire du pied, *Lactarius controversus* seulement dans les tissus internes du pied à l'exclusion de la partie corticale, *Nyctalis asterophora* seulement à la limite (ligne en zig-zag) du tissu du chapeau et du tissu du stipe. Il vit que certaines espèces (*Hydnum repandum*, *Hypholoma lacrymabundum*) ne se coloraient que quand elles avaient atteint l'âge adulte.

Il ne suffisait pas de constater le fait que certains champignons bleuissent la résine de gaïac; il fallait interpréter le phénomène, en déterminer la nature intime, en analyser les causes et en comprendre le rôle dans la végétation. — C'est ce que MM. Bourquelot et Bertrand ont su faire de la façon la plus heureuse, comme on le verra par ce qui suit.

2. — *L'oxydation de la résine de gaïac est dûe à l'oxygène de l'air ozonisé par un* FERMENT OXYDANT *contenu dans le champignon.*

MM. Bourquelot et Bertrand se sont proposé de rechercher quelle est la nature du principe oxydant des champignons. La plupart des matières oxydantes agissent en cédant en tout ou en partie leur propre oxygène. Schœnbein a donné à ce groupe de matières oxydantes le nom d'*ozonides*. D'autres matières oxydantes, au contraire, que Schœnbein appelle *matières excitatrices de l'oxygène* (*Sauerstofferregen*), électrisent l'oxygène de l'air, le transforment en ozone qui, grâce à ses affinités chimiques beaucoup plus énergiques que celles de l'oxygène, oxyde les matières oxydables, telles que la résine de gaïac, etc. Tandis qu'avec les ozonides, le phénomène d'oxydation cesse aussitôt qu'ils ont cédé tout leur oxygène, il en est autrement avec les *matières excitatrices de l'oxygène*. Le pouvoir excitateur de ces substances étant considérable et la source d'oxygène inépuisable, le processus se continue jusqu'à ce que l'oxydation des corps oxydables soit terminée. Ces substances oxydantes peuvent donc être rangées parmi les ferments puisqu'il y a disproportion entre leur poids et celui des matières qu'elles oxydent indirectement. Quand les matières oxydables sont de la teinture de gaïac, du gaïacol, etc., on voit se produire des colorations bleues, rouge-grenat, etc., de telle sorte qu'on pourrait confondre et qu'on a confondu les ferments oxydants avec les ozonides. Mais on les distingue, en se souvenant que leur action s'accompagne toujours d'une absorption d'oxygène. A ce point de vue, MM. Bourquelot et Bertrand ont examiné le suc de *Russula fœtens* Pers. ou plutôt la macération aqueuse de cette espèce obtenue en triturant le champignon avec son poids d'eau chloroformée (1) et filtrant. Le liquide présente les propriétés d'une solution très active de ferment oxydant donnant une coloration bleue avec la teinture de gaïac, une coloration brune avec l'acide gallique, des cristaux de purpurogalline avec

(1) Les quelques gouttes de chloroforme ajoutées à l'eau pour la saturer de chloroforme n'ont d'autre but que d'empêcher les germes de microbes de s'y développer pendant les manipulations.

le pyrogallol, de la quinone et de la quinhydrone avec l'hydroquinone, etc. Or, ces diverses réactions s'accompagnent toujours d'une absorption d'oxygène. En faisant agir, par exemple, 5 centim. c. de liquide sur 1 gramme d'acide gallique en solution dans 100 cent. c. d'eau et agitant incessamment, on a observé en quatre heures une absorption de 33 cent. c., 5 d'oxygène. Il s'était dégagé en même temps 25 cent. c. d'acide carbonique.

La tyrosinase agit-elle en ozonisant l'oxygène de l'air ? On pourrait sans doute le vérifier en s'assurant, d'une part, que les substances chromatogènes des champignons sont susceptibles de s'oxyder sous l'influence de l'ozone ; d'autre part, que la tyrosinase est capable d'ozoniser l'oxygène de l'air; et enfin en faisant réagir l'oxydase sur la matière chromatogène, sans qu'il y ait entre elles contact immédiat et alors qu'elles sont, au contraire, séparées par une mince couche d'air.

3. — *Le ferment oxydant des champignons* (tyrosinase) *diffère d'un ferment oxydant analogue* (laccase) *existant chez les plantes phanérogames* (1).

M. Bourquelot a comparé l'oxydase des champignons avec la laccase, matière oxydante de nature analogue, que M. Bertrand a découverte dans un grand nombre de végétaux phanérogames. La plupart des réactions sont les mêmes ; cependant ces deux oxydases, quoïque très voisines, paraissent différentes :

1° Les macérations de laccase, obtenues en triturant avec de l'eau *Senecio vulgaris*, *Lactaria sativa*, *Taraxacum Dens-leonis*, *Sonchus oleraceus*, qui bleuissent la teinture de gaïac, sont sans action sur la tyrosine ;

2° Les macérations des champignons sont beaucoup moins sensibles à l'action paralysante de l'acide cyanhydrique que celles de laitue ou de pissenlit. Pour enlever à ces dernières leur pouvoir de colorer la teinture de gaïac, il suffit d'ajouter, à deux centimètres cubes de macération, une seule goutte d'acide cyanhydrique à 1,5 °/₀, tandis que dix gouttes de même acide, ajoutées à un même volume de macération de *Russula delica*, n'empêchent pas celle-ci de bleuir encore le réactif ;

3° La macération aqueuse de pissenlit perd rapidement ses propriétés oxydantes à la lumière, tandis que les macérations chloroformées de champignons les conservent, en général, pendant longtemps.

Sur cinquante espèces dont M. Bourquelot a constaté les propriétés oxydantes sur la résine de gaïac, quatre seulement, les *Boletus erythropus* et *luridus*, le *Mycena polygramma* et le *Trich. album*

(1) Bourquelot et Bertrand. *Les ferments oxydants dans les champignons* (C. R. Ac. Sc., 1895, p. 783 et Bull. Soc. mycol. 1896, p. 18). *Le bleuissement et le noircissement des champignons* (Soc. de biol., 1895, p. 582).

Bourquelot. *Sur la coloration du tissu et du suc de certains champignons au contact de l'air* (Bull. Soc. myc. 1896, p. 27 et Journ. de Pharm. 1896, p. 145 et 177). *Sur la présence générale, dans les champignons, d'un ferment oxydant agissant sur la tyrosine ; mécanisme de la coloration du chapeau de ces champignons* (Bull. soc. myc. 1897, p. 65).

n'agissent pas sur la tyrosine ; toutes les autres (en particulier les Russules et les Lactaires) agissent sur la tyrosine. En raison de ce petit nombre d'exceptions, qui peuvent tenir à certaines circonstances expérimentales, par exemple à la présence, dans ces espèces, de substances s'opposant à l'action du ferment sur la tyrosine, on peut dire, semble-t-il, que l'existence d'un ferment oxydant, agissant sur la tyrosine, est générale chez les champignons qui jouissent de propriétés oxydantes. Il semble donc naturel de donner à cette oxydase des champignons (tout au moins provisoirement) le nom de *tyrosinase* à raison de cette propriété qu'elle possède d'oxyder la tyrosine, propriété qui la distingue de la laccase des phanérogames.

Notons, en terminant, que la tyrosine existe dans certains champignons, par ex. *Russula nigricans*, *R. adusta*, *Boletus Scaber*, *B. auvantircus*. Pour la mettre en évidence, il suffit de laisser macérer des tranches minces du champignon dans de l'alcool à 95°. Au bout de quelques jours la tyrosine (qui est insoluble dans l'alcool) apparaît dans l'intérieur des cellules végétales : elle a la forme de fines aiguilles rayonnantes (1).

M. Bertrand (2) a fait, au sujet de la laceuse une curieuse observation. Elle contient toujours du manganèse ; plus ou moins suivant les espèces végétales dont elle provient. Quand elle renferme très peu de manganèse (comme par exemple celle qui provient des lupins) elle est très peu active ; mais, il suffit pour lui communiquer une grande activité, d'ajouter à la liqueur un sel de manganèse. Celui-ci ne peut être remplacé ni par le fer ni par aucun autre métal... Il serait intéressant de rechercher si un fait analogue existe pour la tyrosinase.

4. — *Les champignons qui se colorent au contact de l'air contiennent des matières chromogènes, c'est-à-dire des matières qui, en s'oxydant, se transforment en produits colorés* (3).

Plusieurs espèces de champignons se colorent au contact de l'air : il était naturel de penser qu'il s'y trouve une substance capable (de même que la résine de gaïac) de s'oxyder, lorsqu'elle se trouve en contact avec l'oxydase du champignon et avec l'oxygène électrisé par cette oxydase.

Pour isoler la matière colorable par oxydation (matière chromogène), on fait tomber le champignon découpé dans l'alcool bouillant. On obtient ainsi un liquide alcoolique jaune qui renferme en dissolution la substance susceptible de bleuir. Il peut se conserver longtemps même après l'addition d'eau et au contact de l'air sans changer de couleur, parce que le ferment (oxydase) a été détruit sous l'influence de la chaleur.

Mais si, après l'avoir étendu de son volume d'eau, on l'additionne de ferment oxydant ; si, par exemple, on l'agite avec le suc *non coloré* d'un champignon riche en ferment, comme celui du *Russula cyanoxantha* ou du *R. furcata*, on le voit prendre, au bout d'une

(1) Bourquelot et Harlay. *Bull. soc. myc.*, 1896, p. 153.

(2) Bertrand. *C. R. Ac. Sc.*

(3) Bourquelot et Bertrand. *Sur la coloration des tissus et du suc de certains champignons au contact de l'air.* (Bull. soc. myc. 1896, p. 27).

demi-minute, une coloration verte. Cette coloration est verte par suite de la superposition du bleu, qui se produit sur le jaune préexistant.

Le verdissement du *B. erythropus* et le bleuissement du *B. cyanescens* Bull. s'expliquent de la même manière. Ils sont dûs à l'oxydation d'un chromogène qui est vraisemblablement le même que celui du *B. luridus*. Seulement le tissu du *B. cyanescens* étant blanc, la coloration définitive est bleue. D'ailleurs, la teinture de ce bolet est presque incolore, et elle devient bleue quand on l'additionne d'eau et de suc de *R. cyanoxantha*.

La coloration violette que prend à l'air le lait du *Lactarius flavidus* Boud. provient également de l'oxydation d'un chromogène soluble dans l'alcool sous l'influence d'un ferment oxydant qu'il renferme.

Enfin, le noircissement du *Russula nigricans* (Bull.) se fait aussi de la même façon. Mais ici le chromogène noircissant est insoluble dans l'alcool et soluble dans l'eau, propriétés qui nous ont permis de le préparer à l'état pur et cristallisé.

Pour cela, on traite le champignon par l'alcool à 95° bouillant ; on laisse refroidir, on enlève le liquide alcoolique par expression ; on ajoute, au résidu, deux ou trois fois son poids d'eau bouillante ; on exprime et on filtre chaud. Le chromogène cristallise par refroidissement.

Ce chromogène, comme cela résulte des analyses de M. Bertrand, n'est pas autre chose que de la tyrosine.

5. — *Certains agents chimiques influent sur l'activité de l'oxydase des champignons* (1).

Avant d'étudier l'action des matières oxydantes des champignons sur divers corps oxydables, étude qui se trouve résumée plus loin, il était indispensable d'examiner l'influence que peut exercer la présence des substances étrangères et, en particulier, des liquides neutres autres que l'eau, des acides et des alcalis : ces substances pouvant empêcher, retarder ou favoriser l'oxydation.

Liquides neutres. — L'alcool éthylique, à la dose de 50 0|0 en volume, n'empêche pas l'action oxydante des macérations de champignons sur la tyrosine. Si, par exemple, à 5 cent. c. de solution de tyrosine à 0,5 pour 1000, on ajoute 5 cent. c. de macération de *Russula delica*, puis 10 cent. c. d'alcool absolu, le mélange se colore peu à peu, d'abord en rouge, puis en noir. A la fin, il se dépose un précipité noir. La réaction se produit donc comme si l'on avait opéré en liquide aqueux.

L'oxydation se passe de la même façon avec l'alcool méthylique. D'où il suit que la présence de 50 % de l'un ou de l'autre de ces alcools n'entrave pas la réaction. Cette observation a son importance ; elle montre que lorsqu'un corps n'est pas soluble dans l'eau, on peut, si l'on veut essayer son oxydabilité, opérer en solution alcoolique faible. Ajoutons, d'ailleurs, que les alcools éthylique et méthylique ne sont pas oxydés par les macérations de champignon.

(1) Bourquelot. *Influence de la réaction du milieu sur l'action du ferment oxydant des champignons* (C. R. Ac. Sc. 1896, p. 260).

Acides. — L'influence des acides varie suivant les acides ajoutés et suivants les corps oxydables considérés.

La présence d'acide acétique à la dose de 50 p. 1000, et probablement encore à une plus forte dose, n'empêche pas l'action oxydante des macérations de champignons sur la teinture de gaïac, qui bleuit avec la même intensité que si l'on opérait en liqueur neutre. Cet acide, employé à des doses beaucoup plus faibles, retarde ou empêche l'oxydation du phénol ; il favorise au contraire l'oxydation de l'aniline.

De très petites proportions d'acide sulfurique ou oxalique s'opposent à l'action du ferment sur la tyrosine. Il suffit de 0,4 p. 1000 de l'un ou l'autre de ces acides pour empêcher toute action.

Alcalis. — M. Bourquelot a étudié l'influence du carbonate de soude.

La présence de ce sel en petites proportions retarde l'oxydation de la tyrosine. De plus, on remarque que le liquide noircit dès l'origine de la réaction au lieu de rougir d'abord pour noircir ensuite. On pourra, à l'occasion, s'appuyer sur ce fait pour distinguer la tyrosine.

De petites quantités de carbonate de soude favorisent, au contraire, l'oxydation du phénol.

On voit, par là, combien il faut être circonspect avant d'affirmer qu'un ferment oxydant n'agit pas sur un corps déterminé, cela pouvant tenir à une question de milieu.

6. — *Emploi du gaïacol* (au lieu de la résine de gaïac) *comme réactif des ferments oxydants* (1).

La teinture de résine de gaïac est, depuis Schœnbein, considérée comme un réactif très sensible des substances organiques oxydantes. Ce réactif présente cependant quelques inconvénients. En particulier, il s'altère à la longue et perd de sa sensibilité ; de plus, la résine de gaïac, qui en est la base, est un produit complexe dont la composition est imparfaitement connue.

On peut employer, à sa place, dans la plupart des cas, une solution aqueuse de gaïacol, corps bien défini qu'on se procure facilement à l'état cristallisé et pur. Lorsqu'on ajoute à cette solution quelques gouttes d'une macération de *R. delica*, par exemple, on voit, presque aussitôt, le mélange prendre une belle teinte rouge orangé. Plus tard, la couleur se fonce et il se fait un précipité rouge grenat.

Le gaïacol présente, d'ailleurs, avec le composé bleuissant de la résine de gaïac, les ressemblances suivantes :

1° Il est oxydé non seulement par les substances oxydantes des champignons, mais encore par celles de diverses phanérogames (gomme arabique, gomme d'abricotier) ;

2° Il est soluble dans une solution aqueuse d'hydrate de chloral (Schaer) et cette solution, au contact des ferments oxydants, se colore en rouge orangé ;

3° La matière colorante rouge orangé du gaïacol (de même que

(1) Bourquelot. *Sur l'emploi du gaïacol comme réactif des ferments oxydants.* Soc. de biol. 1896, p. 896).

la matière colorante bleue de la résine de gaïac) est détruite, lorsqu'on ajoute quelques gouttes d'alcali ou lorsqu'on chauffe vers 100° C.;

4° Le produit d'oxydation du gaïacol est (comme le bleu de gaïac) un *ozonide* c'est-à-dire qu'il peut céder son oxygène à d'autres corps oxydables, au naphtol α par exemple. Si, au liquide qui renferme ce gaïacol oxydé (obtenu par addition d'un peu de macération de *R. delica)*, on ajoute quelques centimètres cubes de solution d'α-naphtol dans l'alcool faible, on voit la couleur rouge disparaître pour faire place à la couleur mauve que donne l'α-naphtol avec le ferment oxydant.

7. — *Action des ferments oxydants des champignons sur les phénols et leurs dérivés* (1).

M. Bourquelot s'est servi, pour étudier cette action, d'une macération obtenue en triturant les champignons (*Russula delica*, dans la plupart des cas) avec du sable lavé et de l'eau chloroformée.

En ce qui concerne les composés insolubles dans l'eau, M. Bourquelot les a traités en solution soit dans l'alcool éthylique, soit dans l'alcool méthylique. Ces alcools, à condition d'être étendus d'au moins 50 0/0 d'eau, ne mettent pas obstacle à l'action oxydante du ferment oxydant.

Voici le résumé de ses observations sur ce point :

1. Phénols. — Le phénol ordinaire en solution aqueuse est oxydé rapidement en présence d'une faible proportion de carbonate de soude (3 p. 1000 de carbonate cristallisé). Le mélange prend d'abord une teinte rougeâtre, puis devient noir foncé. Il s'oxyde très lentement en milieu neutre et encore plus lentement en milieu acide. Dès que la proportion d'acide acétique, par exemple, atteint 1 à 2 0/0, la réaction est arrêtée complètement.

Les *crésols* sont oxydés également. Avec l'*orthocrésol*, le liquide devient d'abord jaune verdâtre, il passe ensuite au brun jaunâtre et laisse déposer un précipité brun sale. Avec le *métacrésol*, il y a formation d'un précipité blanc rosé. Avec le *paracrésol*, le liquide se colore d'abord en rouge, passe ensuite au noir foncé et finalement devient presque noir. L'oxydation du paracrésol est favorisée par la présence d'une petite portion de carbonate de soude (1 à 5 p. 100).

Les trois *xylénols* que j'ai essayés, sont tous oxydés par la macération oxydante. L'*orthoxylénol* donne un précipité blanc qui devient couleur saumon; le *métaxylénol*, un précipité blanc sale, qui passe peu à peu au jaune brunâtre ; le *paraxylénol* un précipité rose très clair.

Le *thymol* s'oxyde surtout en présence d'une petite quantité de carbonate de soude. Il donne un précipité blanc assez volumineux.

Le *carvacrol* donne en milieu neutre un précipité blanc. Le volume d'oxygène absorbé pendant l'oxydation est plus grand avec le carvacrol qu'avec le thymol.

(1) Bourquelot. *Des composés oxydables sous l'influence du ferment oxydant des champignons* (C. R. Ac. Sc., 1896, p. 315). — *Action du ferment soluble oxydant des champignons sur les phénols insolubles dans l'eau* (C. R. Ac. Sc., 1896, p. 423). — *Nouvelles recherches sur le ferment oxydant des champignons* : II. *Son action sur les phénols ;* III. *Son action sur quelques dérivés éthérés des phénols* et IV. *Son action sur les aminés aromatiques* (Journ. de pharmacie, 1896, p. 241, p. 449, et 1897, p. 8).

Les deux *naphtols*, en s'oxydant sous l'influence de la macération oxydante, donnent lieu à des réactions qui pourraient servir à distinguer ces isomères l'un de l'autre. Avec l'*α*-naphtol, le mélange se colore d'abord en violet, ensuite en blanc, après quoi il se forme un précipité blanc sale. Avec le *β*-*naphtol*, on voit se produire un précipité blanc qui jaunit peu à peu.

L'*hydroquinone* en s'oxydant donne un mélange de quinone et d'hydroquinone.

Avec la *résorcine*, l'oxydation est favorisée par la présence d'une petite quantité de carbonate de soude. Le mélange devient rouge et présente bientôt une belle florescence verte.

Le *pyrogallol*, comme on l'a déjà vu, fournit des cristaux de purpurogalline.

Enfin, la *phloroglucine*, qui est le phénol le plus résistant à l'oxydation parmi ceux que j'ai essayés, donne une coloration jaune passant plus tard au brun.

II. Dérivés éthérés des phénols. — Il s'agit ici de composés phénoliques provenant de la substitution d'un radical d'alcool à l'hydrogène de l'oxhydrile phénolique.

Anisol. — En milieu neutre, c'est-à-dire sans addition d'acide ou d'alcali, l'oxydation se manifeste par une coloration vert jaunâtre, passant au rouge cerise, puis au rouge foncé, presque noir.

Phénétol. — Mêmes colorations qu'avec l'anisol.

Gaïacol. — Réaction déjà indiquée précédemment.

Acétylgaïacol. — Mêmes colorations qu'avec le gaïacol.

Vératrol. — La réaction se manifeste par une coloration jaune rouge, allant d'abord en s'accentuant pour diminuer ensuite.

Crésol. — La réaction se manifeste d'abord par une coloration verte du liquide qui passe bientôt au jaune rougeâtre sale. Si on agite alors vivement, le liquide redevient vert, pour repasser au jaune rougeâtre au bout de quelques instants de repos, on peut reproduire plusieurs fois ces changements de couleur. Plus tard, il se fait un précipité blanc jaunâtre persistant.

Eugénol. — En milieu neutre, formation d'un précipité blanc rosé. Dans les commencements, odeur très nette de vanilline. J'ai constaté, dans cette expérience, l'absorption d'un volume d'oxygène considérable.

Acétyleugénol. — Mêmes résultats qu'avec l'eugénol.

Vanilline. — La vanilline est oxydée par la macération, avec formation d'un précipité blanc grisâtre relativement volumineux et composé en partie d'aiguilles groupées en faisceaux. — L'addition d'un peu d'acide acétique favorise la réaction.

Acide vanillique. — Ce corps lui-même est oxydé avec formation d'un précipité blanc grisâtre.

Amines aromatiques. — *Aniline.* — L'oxydation de l'aniline en solution aqueuse se fait très lentement en présence de la macération oxydante. Elle se fait très rapidement lorsqu'on acidifie le mélange avec de l'acide acétique (de 1 à 4 p. %). On voit alors se produire d'abord une coloration jaune sale, puis un précipité jaune brunâtre soluble dans l'éther.

Sulfate d'aniline. — Ce sel, en solution étendue, donne, sous l'influence de la macération oxydante, un précipité noirâtre susceptible de se fixer directement sur le coton. Si l'on trempe, dans le mélange, un tissu de coton et si l'on fait passer lentement un courant d'air, à travers ce mélange, le tissu se colore en gris perle. La couleur résiste à l'action de l'eau bouillante.

Méthylaniline. — Il se fait, avec cette base, une coloration jaune qui passe au vert, puis au violet. A la fin, dépôt gris-rougeâtre. L'addition d'une petite quantité d'acide acétique paraît activer la réaction.

Éthylaniline et diéthylaniline. — Avec la première de ces bases, on obtient finalement un précipité bleu foncé doué d'une grande puissance

colorante. Avec la seconde, coloration d'abord jaune, passant au vert et, en dernier lieu, au bleu foncé.

Toluidines. — L'oxydation de ces bases est, comme celle de l'aniline, favorisée par la présence d'une petite quantité d'acide acétique. Avec l'*orthotoluidine*, les liquides se colorent, au bout de quelques minutes, en un beau violet bleu. Avec la *métatoluidine*, les liquides prennent d'abord une teinte brun sale ; il se fait ensuite un précipité violet très abondant. Avec la *paratoluidine*, coloration rose passant au rouge vineux.

Aniline pour rouge. — C'est ce produit qui, dans l'industrie, est employé pour la préparation de la fuchsine. En mélangeant une solution légèrement acidulée par l'acide acétique de cette aniline avec de la macération oxydante et en faisant passer un courant d'air on obtient aussi une sorte de fuchsine à peu près insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool qu'elle colore en rouge groseille.

Xylidines. — L'oxydation des xylidines est également favorisée par l'addition d'un peu d'acide acétique.

Avec l'*orthoxylidine α*, coloration rouge vineux suivie de la formation d'un précipité violet.

Avec la *métaxylidine α*, coloration rougeâtre suivie dela formation d'un précipité rouge foncé.

Avec la *paraxylidine*, coloration bleu violacé et précipité de même couleur.

Naphtylamines. — Le composé α s'oxyde facilement ; en milieu légèrement acidulé, il donne un précipité violet rouge. Le composé β s'oxyde difficilement ; les liquides se colorent en jaune clair.

Vératrylamine. — Ce composé est un réactif très sensible des substances oxydantes. Il donne en quelques minutes une coloration violette *très foncée*, puis un précipité rouge.

En résumé d'après M. Bertrand (1) les corps nettement attaquables par la laccase sont ceux qui, appartenant à la série benzénique, possèdent au moins deux des groupements OH ou AzH^2 dans leur noyau et dans lesquels ces groupements sont situés les uns par rapport aux autres, soit en position *ortho* soit surtout en position *para*. Il parait en être de même pour la tyrosinase.

8. — *Sur la durée de l'activité des solutions de ferments oxydants des Champignons, soit dans l'eau chloroformée, soit dans la glycérine et sur leur emploi comme réactifs de laboratoire* (2).

Les solutions oxydantes obtenues en triturant les champignons, avec du sable et de l'eau chloroformée, puis additionnées, après filtration, de quelques gouttes de chloroforme et placées à l'obscurité, peuvent conserver leur activité au moins pendant deux mois. Cette durée varie d'ailleurs suivant les espèces traitées. La disparition de cette activité n'a pas lieu en même temps pour toutes les substances oxydables. Ainsi, une macération oxydante préparée avec le *R. delica* avait perdu au bout de deux mois la propriété d'agir sur la tyrosine, l'anisol, le phénétol, la vanilline, mais agissait encore activement sur le naphtol α, la teinture de gaïac, le créosol, etc. Ce fait vient à l'appui de ce qui a été dit précédem-

(1) Bertrand. *Sur les rapports qui existent entre la constitution chimique des composés organiques et leur oxydabilité sous l'influence de la lacasse*, C. R. Ac. Soc. 1896. I. p. 1132.

(2) Bourquelot. *Sur quelques propriétés des solutions aqueuses chloroformées de ferment oxydant des champignons et sur la durée de l'activite de ces solutions.* (Soc. biol. 1896, p. 896).

ment, à savoir que les macérations oxydantes de Russule pourraient renfermer au moins deux ferments oxydants. L'un de ces deux ferments, celui qui agit sur la tyrosine, l'anisol, etc., serait détruit avant l'autre.

Les propriétés des ferments oxydants des champignons se conservent encore plus longtemps en solution dans la glycérine. Des solutions, obtenues par trituration du *Lactarius velutinus* avec de la glycérine et filtration, possédaient encore toutes leurs propriétés au bout de huit mois, d'où il suit que de telles solutions, qui fournissent, avec certains corps, des réactions caractéristiques, peuvent entrer dans l'arsenal des réactifs.

9. — *Application industrielle possible du ferment oxydant des champignons.*

On voit par ces exemples que le ferment oxydant des champignons peut déterminer des réactions colorées très variées. Il est également très actif et son action peut être comparée, dans certains cas, à celle des oxydants dont on se sert dans l'industrie des matières colorantes. C'est ce qui ressort des essais que M. Bourquelot a fait avec l'*aniline pour rouge*.

On fait dissoudre 10 gr. d'aniline dans 300 cent. c. d'eau distillée additionnée de 5 gr. d'acide acétique cristallisable et l'on filtre. Au liquide filtré, on ajoute 50 cent. c. de macération de *Russula delica*.

Dans le mélange on fait passer un courant d'air par le moyen d'une trompe à eau ; on met ainsi les diverses parties du liquide constamment en contact avec l'oxygène de l'air qui vient renouveler celui qui est absorbé.

La réaction commence de suite ; en quelques minutes ce liquide a pris une teinte rouge-violet intense et se trouble. Au bout de quelques heures l'oxydation peut être considérée comme terminée.

Si l'on traite le produit comme dans l'industrie de la fuschsine, c'est-à-dire si, après l'avoir concentré, on l'additionne d'une solution saturée de sel marin et si l'on porte à l'ébullition, on obtient une matière douée d'une grande puissance colorante, matière analogue à la fuschsine.

Ce résultat tire son intérêt principalement de ce fait qu'il a été obtenu avec la partie soluble dans l'eau de *dix grammes* de champignon.

10. — *Rôle des ferments oxydants des champignons dans la coloration du chapeau de ces végétaux* (1).

Les faits exposés ci-dessus montrent que les ferments oxydants des champignons agissent sur un nombre considérable de composés phénoliques en donnant les matières colorantes les plus diverses. On sait, d'autre part, combien sont variées les colorations de nos grands champignons. Aussi devait-on se demander si ces colorations n'étaient pas produites par l'action, sur des chromogènes particuliers, des ferments oxydants ou peut-être même de l'ozone de l'air. Parmi les observations que j'ai faites, venant à l'appui de cette manière de voir, je citerai les suivantes :

Si on triture le *Lactarius deliciosus* avec de l'eau chloroformée et du sable, et si on filtre aussitôt, on obtient un liquide incolore. Mais ce

(1) Bourquelot. *Sur la présence générale dans les champignons d'un ferment oxydant agissant sur la tyrosine ; mécanisme de la coloration du chapeau de ces végétaux* (Bull. Soc. Myc. 1897, p. 65).

liquide, abandonné à lui-même, se colore peu à peu en jaune aurore, prenant ainsi une teinte qui rappelle en plus faible celle de l'ensemble du champignon.

Avec le *Clitocybe inversa*, dont le chapeau est jaune brunâtre, on obtient un liquide incolore ou à peine coloré qui prend peu à peu la couleur de ce chapeau.

Avec le *Russula lepida*, dont l'épiderme du chapeau est rouge, la chair blanche triturée avec du sable et de l'eau donne un liquide qui prend à l'air une teinte rose-rouge légère pour brunir ensuite.

Or ces champignons sont tous trois riches en substances oxydantes: il est donc tout naturel de rapporter la production de la matière colorante à l'action de ces substances. L'oxydation s'effectuerait dans l'épiderme ou dans les parties immédiatement sous-jacentes et le pigment formé s'y trouverait localisé.

Espèces nouvelles ou rares de la Côte-d'Or (*suite*, voir 1894, p. 72, 75 et 159; 1895, p. 60 et 167; 1896, p. 68 et 142; 1897, p. 53), trouvées, nommées et décrites par M. *F. Fautrey*, déterminées par MM. P. A. Saccardo et Dr Lambotte.

133. Acetabula Calix Sacc. *Syll.*, VIII, p. 60; *Mich.* II, p. 535. Helvella Amphora Quélet, *Ench.*, p. 275.

Sur terre dans une plantation de conifères, à Epoisses (Côte-d'Or), mars 1897. (Revu par M. le Dr Saccardo).

134. Ascochyta Caricis Lamb. et Faut. (sp. n.)

Taches oblongues, grises, cendrées ou arides suivant l'âge. La plupart des périthèces sont ceux de *Septoria*, aux spores filiformes; les autres, plus gros, très noirs, renferment des spores hyalines, juniseptées, mesurant 12,14×3,4 μ.

Sur feuilles vivantes de *Carex maxima*, dans les bois.

135. Discina reticulata (Grev.) Sacc. Syll. VIII, p. 100; *Peziza reticulata* Grev. Cryp. III, p. 413. Phillips, *Disco.* p. 67; Krombh. t. 6 μ. f. 18-22. Cooke mycros. f. 227. Quélet, *Ench.* p. 276; *Aleuria*, Gillet, p. 43; *Plicaria* Fuck. Symb. p. 328.

Coupe large de 15 cent. de diamètre dans son plein développement; blanche à l'extérieur, hyménium fauve roussâtre; odeur peu prononcée.

Thèques cylindriques arrondies au sommet, octospores; paraphyses septées, renflées au sommet, dépassant un peu les thèques; spores placées au haut de la thèque très longue, unisériées, droites ou inclinées, elliptiques, hyalines, à épispore lisse, 20,22×12,14.

Espèce remarquable par sa grandeur, trouvée en mars et avril 1897, dans le département, sur le territoire de Corpsaint, dans un bois d'accacias.

La *Peziza acetabulum* Linn. se rencontre sur le même territoire, mais plus tard, en mai.

La dessiccation de ce discomycète étant impossible en le conservant entier, nous l'avons divisé en segments pour l'*Exsiccatum*; on pourra facilement étudier l'hyménium.

136. Kellermannia Rumicis (sp. n.) Faut. et Lamb. Vide *Journal of Mycology*, t. I, p. 153 et t. II, p. 111.

Périthèces érumpents, membraneux, gros, noirs, déprimés, astomes. Spores très nombreuses, ob-claviformes, hyalines, simples,

terminées par une soie tenue, 15,18×4 μ sans le fil, et, avec ce fil, 36 μ de longueur.

Basides du côté du gros bout.

Sur *Rumex crispus*, avril 1897. (très rare).

137. Microthyrium litigiosum. Sacc. *Syll.* II, p. 664.

(Leptostroma, Chev. Olim,). La plante a, en effet, l'apparence d'un *Leptostroma*, mais l'*apparence* seulement. Très petit fungillus en toutes ses parties : Thèques sub-sphériques, 12-15 μ ; sp. uniseptées, 8-10×3-4, etc.

Sur *Nephrodium Filix-Mas*. (Trouvée d'abord sur *Pteris aquilina*). Mai 1897.

(Dét. par M. Saccardo).

138. Morchella semilibera (D. C.) ; Phil., *Disco*, p. 7 ; Quélet, *Ench.* p. 271 ; *Morchella hybrida* Sacc. *Syll.* VIII, p. 13.

Chapeau conique, libre sur le stipe à moitié de sa longueur ; côtes longitudinales formant des crevasses oblongues, veinées à l'intérieur. Thèques cylindriques. Spores elliptiques, 22-24×14-16.

Dans la haie d'un jardin, près d'Epoisses (Côte-d'Or), mars 1897.

Cette espèce, mangeable, n'a pas encore été, croyons-nous, signalée dans le département. J'en ai trouvé dix exemplaires dont deux, envoyés à M. Saccardo, ont été bien vérifiés.

139. Phomatospora Libanotidis Faut. et Lamb. (sp. n.).

Périthèces nombreux petits, lâchement rassemblés, couverts par l'épiderme, noirs, sphéroïdes, membraneux aréolés, brièvement papillés. Thèques sans paraphyses, cylindracées, droites ou courbées, atténuées en bas, arrondies en haut, 50×12 μ, pour les plus régulières. Spores hyalines simples, fusoïdes, obtusiuscules, 16×3-4 μ.

Sur tiges sèches de *Libanotis montana*, en société avec d'autres sphériacées, etc. Coteaux arides et calcaires du canton de Montbard (Côte-d'Or). Mai 1897.

140. Phomatospora Maireana (sp. n.) Faut. et Lamb.

Périthèces petits, nombreux, réunis, alignés, couverts, membraneux, papillés.

Thèques cylindriques, courbées, arrondies du dessus, sans paraphyses, 60×10.

Spores hyalines, simples, ovales, unisériées, obliques, 13,16×6.

Sur tiges sèches de *Laserpitium Gallicum*, à Gevrey. Envoi de M. Maire, botaniste, à Dijon, auquel nous avons dédié cette espèce. Mars 1897.

141. Pistillina hyalina Quélet Flo., p. 449. *Revue mycol.* t. IV, p. 64.

Basides à 4 stérigmates ! Spores 10-11×5-6 μ !

Sur feuilles sèches de *Carex hirta*, avril 1897.

Espèce excessivement délicate, impossible à conserver. Humecter les feuilles d'eau tiède, les laisser entre des feuilles mouillées de buvard. Les petites capitules ne tarderont pas à paraître.

142. Pleospora maireana (sp. n.) Lamb. et Fautr.

Périthèces laissés à nu par la chute de l'écorce, épars ou rassemblés en petit nombre, entourés à la base de quelques hyphes courtes ; assez gros, papillés, affaissés et ombiliqués à la fin.

Thèques claviformes un peu courbées mesurant en tout 90 sur 14,20 μ paraphyses filiformes.

Spores oblongues ou ovales, assez variées de forme, entassées dans la thèque par huit, rarement par quatre, jaunes d'abord, puis très brunes, 5 à 7 septées en travers, uniseptées en long par les loges du milieu, muriformes, 22,26×10,12 μ.

Sur tiges sèches de *Laserpitium Gallicum*. Gevrey (Côte-d'Or), avril 1897. Supports envoyés par M. Maire, botaniste distingué, auquel nous avons dédié cette nouvelle espèce.

143. Septoria sonchifolia Cke.; Sacc. *Syll.* III, p. 552; *Journal of mycology*, t. III, p. 75.

Taches brunes, rondes ou allongées; périthèces innés, cachés, visibles non à la loupe, mais à un grossissement de 120 à 140, au moins. Ils sont délicats, bien arrondis et bien ouverts. Dans les périthèces fertiles, sp. nombreuses, linéaires, 20,24×2 μ. On les obtient en incisant la portion de la feuille tachée; elles sortent en abondance et se répandent sur le porte-objet. Sauf erreur de notre part, cette plante n'avait pas encore été découverte en France, juin 1897.

144 Sphaerella dolichospora Sacc. et Fautr. (sp. n.).

Périthèces très petits, serrés, formant des taches oblongues. Thèques renflées, 60×15 μ. Spores hyalines, courbées, un peu obtuses à chaque extrémité, uniseptées, non resserrées, 30,32×4 μ.

Diffère de *Sphaerella sciadophila* Speg. (Rev. myc., t. II, p. 33) par les périthèces densement rassemblés, par les spores deux fois plus longues, etc.

Sur tiges de *Laserpitium Gallicum* récoltées à Gevrey et envoyées à M. Fautrey par M. Maire, de Dijon, mai 1897.

145. Sphaerella hyphiseda (sp. n.) Fautr. et Lamb.

Périthèces rassemblés, très petits, nombreux, la plupart stériles, aplatis, astomes, aréolés, réunis de l'un à l'autre par un filament brun.

Thèques à peu près obpyriformes ou ventrues. Spores conglobées, oblongues, arrondies, hyalines, uniseptées, 18,22×4,4 1/2 μ.

Sur tiges sèches d'*Ornithogalum Pyrenaicum*, avril 1897.

146. Sporoschisma mirabile B. et Br.; Sacc. Syll. IV, p. 486 Cost. *Mucédinées*, p. 192, fig. 188.

Forma *Ligni populei*.

Conidies, 40,45×12 μ triseptées, elles sont parfaitement cylindriques et sortent à la file d'un filament-tuyau de grosseur intérieure exactement du diamètre de la conidie.

Sur copeaux de peuplier abandonnés en lieu humide et couvert, mai 1897.

Notes sur quelques espèces des Vosges, par le Dr René Ferry (V. *Rev. mycol.*, 1895, p. 71).

5. *Cudoniella aquatica* (Lib.) Sacc. Syll. VIII, p. 42; *Leotia aquatica* Libert., in Roumeg. fungi Gallici, n° 639 (*Revue mycologique*, 1880, p. 16); Patouillard, tab. analyt., fig. 75; *Cudonia aquatica* (Lib.) Quélet, Enchir., p. 267.

Variété : *cinerea* (nova varietas).

Chapeau blanc-cendré (et non roux comme dans le type) ; stipe d'ordinaire rigide (et non flexueux).

Voici du reste la description :

« Péridium (0m005-0m008) cendré (de Saccardo), de consistance céracée ; hémisphérique, parfois ombiliqué ; à marge ondulée, mince, d'ordinaire infléchie. Stipe plein (0m003 de diamètre sur 0m01 à 0m02 de hauteur) bulbeux en bas, élargi en haut, concolore, lâchement tomenteux. Asques allongés, en forme de massue étroite ; mêlés de paraphyses linéaires. Spores rangées le plus souvent en un seul rang, elliptiques-fusiformes (2,5-3×8-10 μ), non septées, hyalines (Pl. CLXXX, fig. 26). »

La forme de sa spore (fusiforme, *sans ocelle*) l'éloigne de *Cudonia stagnalis* Quélet et de *C. violacea* Hedw. qui ont leurs spores *biocellées*.

Sur tiges et feuilles pourrissantes de *Carex* et de chêne, baignant dans un ruisseau. Le chapeau du champignon vient mûrir ses spores hors de l'eau. Saint-Dié, juin 1897.

L'espèce type n'a été rencontrée jusqu'à présent que par Mlle Libert, dans les Ardennes.

Les figures 23-25 de la planche CLXXX représentent des spécimens de diverses tailles et à divers stades de croissance : sur la figure 24, l'on voit que le chapeau ne se différencie qu'assez tard au sommet du stipe.

6. *Utraria saccata* (Vahl.) Quélet, Ench., p. 241 ; *Lycoperdon saccatum* Vahl, Fl. dan., t. 1139 ; Schaef., t. 187 ; Bull. t. 450 ; Fries ; Sacc. Syll. VII[3], p. 128 ; *Lycoperdon boletiforme* Pers. ; *Lycoperdon medium* Vaill.

Variété : *lacunosa* (Bulliard, tab. 52, f. 15), Quélet (XIXe supplément aux champignons du Jura et des Vosges) :

« Stipe cylindrique, creusé de petites fossettes, ocracé bistré ; péridium globuleux (0m03-0m04), finement gaufré après la chute du voile formé de fins aiguillons disposés en cercles, crême ocracé, puis bistré. Spore aculéolée du *Saccata*. (Bruyères et forêts montagneuses du Jura) ».

Cette variété paraît tenir surtout à la nature du sol et à l'exposition : tous les individus que nous avons rencontrés appartenaient à cette variété ; c'était sur un plateau élevé, découvert, au milieu des bruyères, dans un endroit humide, à sous-sol imperméable. Saint-Dié, printemps 1897.

7. *Polyporus (Cerioporus) montanus* Quélet, *Flore myc.* p. 407 ; Ass. fr. 1887, f. 10 ; Sowerby t. 87 ; (?) *Polyporus acanthoides* (Bull.) Fries, Epicr. p. 448, Hym. Eur. p. 540 ; Kickx, p. 226 ; Sacc. Syll. VI, p. 100. (nec *Boletus acanthoides* Bull., t. 486). = *Caloporus acanthoides* Quélet).

Le stipe se compose de deux parties bien distinctes : l'une tubéreuse, présentant, par places des mamelons hémisphériques de 1 à 2 cent. de diamètre, couleur d'ambre, finement velouté (quand on l'examine à la loupe) ; l'autre partie du stipe, plus étroite, d'abord simple irrégulièrement cylindrique, ne tarde pas à se diviser en rameaux qui supportent les chapeaux. Les chapeaux latéraux sont

dimidiés, incisés, souvent ondulés au bord ; le chapeau terminal recouvre en grande partie les chapeaux inférieurs et est légèrement ombiliqué en son centre. La couleur du chapeau est celle appelée par Saccardo *avellaneus*, ou plutôt la couleur un peu plus foncée, *drab*, de Ridgway ; elle présente des zones concentriques plus ou moins foncées, notamment une zone plus claire à la circonférence. La surface du chapeau est sillonnée, du centre vers la circonférence, par de fines cannelures (*longitudinaliter rugosus* Fries).

La chair blanche ne noircit pas, elle a une saveur amarescente et très âcre quand on la mâche ; elle est coriace, pas fibreuse, homogène même dans toute l'étendue de la partie tubéreuse. Les tubes sont sinueux-lamelleux, à bords déchirés. Ils sont décurrents sur toute la surface de la partie supérieure du stipe. Ils sont blancs, deviennent jaunâtres par le froissement.

La spore est hyaline, sphérique, échinulée. (M. Quélet attribue au mot *aculéolé*, dont il se sert, le sens d'*échinulé*, v. *Flore mycol.* p. 335, tribu des *Asterospori*).

En abondance sur souches de sapin, à la montagne du Naiemont. (Voir planche CLXXX, fig. 27 et 28.)

C. Roumeguère. **Fungi exsiccati præcipuè Gallici.** LXXII[e] centurie, publiée avec la collaboration de MM. F. Fautrey, D[r] Ferry, D[r] Lambotte, R. Maire, D[r] Raoult, L. Rolland, E. Roze et professeur Saccardo.

(Par erreur, le numérotage de la dernière centurie part du n° 7201, alors qu'il aurait dû partir du n° 7101 : nous reprenons donc, dans la présente centurie, les n°[s] 7101 à 7200).

7101. *Acetabula Calix* Sacc. Syll. VIII, p. 60; *Helvella Amphora* Quél. Ench., p. 275.

Sur terre, dans une plantation de conifères, à Epoisses (Côte-d'Or), mars 1899. *F. Fautrey.*

7102. *Ascochyta Philadelphi* Sacc. et Speg. Michelia, I, p. 165; Sacc. Syll. III, p. 386.

Sur feuilles de *Philadelphus coronarius*, dans les jardins ; juillet 1897. *F. Fautrey.*

7103. *Ascophanus Aurora* Boudier; Ascob. p. 58, t, XI, f. 36; Sacc. Syll. VIII, p. 529; *Peziza Aurora* Cr. Fin., p. 53.

Sur bouse de vache sèche, en bruyères granitiques, avril 1897. Paraphyses filiformes, *rameuses*, remplies de granules orange, lesquels donnent à la cupule cette couleur. *F. Fautrey.*

7104. *Bovista nigrescens* Pers.; Sacc. Syll. VIII, p. 99; *Lycoperdon nigrescens* Wahlb.; *Lycop. Bovista* Sow.; *Lycop. globosum* Bolt.; *Lycop. arrhizum* Batsch.; *Sacksa nigrescens* Rostk.; *Bovista nigrescens* Quélet, Champ. Jura et Vosges, II[e] partie, p. 372.

Remarquable par ses spores brun-pourpre; plus grand (3 à 5 c.) que *Bovista plumbea* (2 à 4 c.).

Champs argileux du grès rouge, Saint-Dié, printemps 1897. *R. Ferry.*

7105. *Camarosporium Compositarum* (C. et Harkn.) Sacc.; *Dichomera Compositarum* C. et Harkn. Grev. 1880, p. 7; Sacc. Syll. III, p. 467.

Sur tiges d'*Achillea Millefolium*, mai 1897.
Dét. par M. le Dr Lambotte. *F. Fautrey.*

7106. *Cenangium Abietis* (Pers.) Rehm.; Sacc. Syll. VIII, p. 560; *Peziza Abietis* Pers.; *Cenangium ferruginosum* Fries, Syst. myco. t. II, p. 187.

Forma *Pini sylvestris* Phillips, Disco. p. 346.

Sur rameaux morts et à terre de *Pinus sylvestris*. Bois près d'Epoisses (Côte-d'Or), avril 1897. *F. Fautrey.*

7107. *Cenangium Cerasi* Fries S. M. t. II, p. 180; *Dermatea Cerasi* De Not. Disco. p. 18; Phill. Disco. p. 341; Sacc. Syll. VIII, p. 550.

Forma *Pruni Cerasi* L.

Avec conidies de *Micropera* non converties en thèques. Ce fungus est plus commun sur *Cerasus Avium*. D'ailleurs nous l'avons cueilli sur *Prunus Cerasus* L., à fruits aigres-doux, dans un bois; éboulis calcaires, montagne de Bard (Côte-d'Or), février 1897.
F. Fautrey.

7108. *Cercospora Malvarum* Sacc. Syll. p. 440.
Feuilles de *Malva moschata*. Forêt Saint-Loup (Côte-d'Or), juillet 1897. *F. Fautrey.*

7109. *Chalara cylindrica* Karsten, Symb. XX, p. 108; Sacc. Syll. X, p. 595.
Sur cônes déjetés d'*Abies*, avril 1897.
Dét. par M. le Dr Lambotte. *F. Fautrey.*

7110. *Chilonectria Cucurbitula* (Curr.), Sacc. Mich. I, p. 280; Sacc. Syll. II, p. 453; *Sphaeria Cucurbitula* Curr.
Thèques myriaspores; sp. allantoïdes 2 1/2 × 1 μ, à peine.
Sur ramilles de *Betulus alba*, arbre renversé par la foudre. Plante rare; elle a beaucoup de ressemblance avec les *Tympanis* à thèques polyspores. Forêt Saint-Loup (Côte-d'Or), juillet 1897.
F. Fautrey.

7111. *Cladochytrium pulposum* Fischer; Vuillemin. C. R. Ac. Sc. 1897, p. 758 (Voir *Rev. mycol.* 1897, p. 92); *Physoderma pulposum* Wallroth (anno 1833); *Entyloma leproïdes* Trabut, C. R. Ac. Sc. 4 juin 1894; *Œdomyces leprotdes* Sacc. et Trabut, *Rev. mycol.* 1896, p. 10, Sacc. et Mattir., Contribuz. allo studio dell *Œdomyces leprotdes* (Malpighia IX, p. 10 avec planche).
Sur les betteraves dont il produit la déformation par des tumeurs, Alger. *Professeur Trabut.*

7112. *Clasterosporium Amygdalearum* Sacc. Syll. IV, p. 391; *Sporidesmium Amygdalearum* Passer.

Forma *Persicae.*

Sur les feuilles de pêcher, juillet 1897. *F. Fautrey.*

7113. *Coniophora atroci erea* Karst.; Sacc. Syll. VI. p. 650.
Sur vieux troncs coupés près de terre, en bois d'éboulis calcaires, mars 1897.
Dét. par M. le Dr Lambotte. *F. Fautrey.*

7114. *Coniosporium Arundinis* (Corda) Sacc. Syll. IV, p. 243;

Papularia Arundinis (Corda) Fries ; *Gymnosporium Arundinis* Corda.

Forma *congesta*.

Touffes rassemblées en tas ovales ou allongés.

Sur et dans les chaumes de *Phragmites communis*. La Saône, à Pontailler (Côte-d'Or), juin 1897. *F. Fautrey.*

7115. *Corticium polygonium* Pers. ; Fr. ; Berk. ; Kickx ; Sacc. Syll. VI, p. 627 ; *Thelephora polygonia* Pers.

Forma *Tremulae*.

Bois de Vanal (Côte-d'Or), février 1897. *F. Fautrey.*

7116. *Cryptosporella populina* (Fekl.), Sacc. Syll. p. 467 ; *Cryptospora populina* Fuck. Symb. myc., p. 193.

Varietas *Populi Virginianae*. (Spores plus petites, 16 × 4 μ).

Sur rameaux secs tombés dans un ravin de *Populus Virginiana*. mai 1897. *F. Fautrey.*

7117. *Cudoniella aquatica* (Lib.) Sacc. Syll. VIII, p. 42 ; *Leotia aquatica* Libert (*Rev. mycol.*, 1880, p. 16) ; Patouillard, Tab. anal., f. 75 ; *Cudonia aquatica* (Lib.) Quélet, Enchir. p. 267.

Variété : *cinerea* (nov. var.).

Diffère du type par son chapeau *blanc-cendré*, et non *roussâtre*. Voir *Rev. mycol.*, 1897, p. 143.

Sur tiges et feuilles de *Carex* et *Quercus*, pourrissant dans un ruisseau. Saint-Dié, montagne d'Ormont, versant méridional, juin 1897. *R. Ferry.*

7118. *Cyphella albo-violascens* (Alb. et Schw.) Karst. ; Sacc. Syll. VI, p. 669 ; *Peziza albo-violascens* Alb. et Schw ; Fries ; Quélet, *Fl. myc.* p. 27 ; *Cyphella Curreyi*, *Rev. myc.*, t. IV, p. 35.

Sur *Sambucus nigra*, mars 1897.

Revisit. Dr Sacc. *F. Fautrey.*

7119. *Dasyscypha bicolor* (Bull.) Fuck. ; Sacc. Syll. VIII, p. 439 ; *Lachnella bicolor* Phillips, Disco. p. 249, planche VIII. fig. 46. *Erinella bicolor*, Quél. Ench., p. 303. *Lachnea bicolor*, Gillet, Champ. p. 70, fig. ; *Peziza bicolor*, Bull. tab. 410, f. 3.

Sur petites brindilles de chêne, février 1897. *F. Fautrey.*

7120. *Dasyscypha virginea* (Batsch) Fusck. ; Sacc. Syll. VIII, p. 433 ; *Peziza virginea* Batsch., *P. nivea* Souwerb. *Lachnella virginea*, Phil., p. 248.

Forma *conigena*, Grognot, p. 207.

Obs. : Philips, Disco., pages 245 et 248 dit :

« *Lachnella nivea*..., paraphyses filiformes.

Lachnella virginea, par. aciculaires, dépassant les thèques. »

Briard, Flo. de l'Aube, p. 202 et 204 dit tout le contraire ! Nous avons suivi Phillips, comme plus ancien et plus savant. Notre *Lachnella virginea*, sur cônes de *Larix*, a donc les paraphyses grosses, atténuées au sommet et dépassant les thèques. Pour tout le reste, ces deux discomycètes sont semblables, mai 1897.

F. Fautrey.

7121. *Didymella analepta* (Ach.), Sacc. Syll. I, p. 548 ; *Arthropyrenia analepta Acharius.*

Forma *Coryli.*

Thèques formant une rosace et recourbées vers le centre. Spores hyalines, oblongues, uniseptées, resserrées, à 4 gouttes, 14-16×5-6μ.

Ce fungus fait partie d'un groupe autrefois classé dans les lichens, mais dépourvu de toute espèce de thalle ; d'ailleurs, il suffit de bien examiner les thèques pour y reconnaître un champignon.

Sur rameaux de *Corylus Av.*, juin 1897. *F. Fautrey.*

7122. *Didymella proximella* (Karst.), Sacc. Syll. I, p. 558 ; *Sphaerella proximella* Karst.

Forma *Festucarum.*

Spores atteignant 35-40×10-15μ.

Sur feuilles de *Festuca rubra, heterophylla,* etc., mai 1897.

Revue par M. Saccardo. *F. Fautrey.*

7123. *Discella carbonacea* (Fr.), B. et Br, ; Sacc. Syll. III, p. 687 ; *Phacidium carbonaceum* Fr. ; *Nemaspora Maugeotii* de Lacr.

Forma *Microspora.*

Spores 10×4 μ, au lieu de 18×6.

Sur bois de saule dénudé et séché, juin 1897. *F. Fautrey.*

7124. *Discina reticulata* (Grev.), Sacc. Syll. VIII, p. 100 ; *Peziza reticulata* Grev. ; Phillips ; Krombh. ; Quélet ; *Aleuria reticulata* Gillet ; *Plicaria reticulata* Fuck.

A terre, bois d'Acacias avril, 1897. *F. Fautrey.*

7125. *Exoascus deformans* (Berk.), Fuck ; Sacc. Syll. VIII, p. 816 ; *Ascomyces* Berk. ; *Taphrina* Tul.

Forma *Cerasi.* (*Exoascus Cerasi* Sadebeck ; Prillieux, Maladie des plantes, I, p. 402.)

Sur les feuilles du *Prunus Cerasus* où il produit des balais de sorcier ; au printemps, ces balais ne se couvrent que de feuilles et non de fleurs, et cela à une époque où tout le reste de l'arbre ne porte encore que des fleurs. Saint-Dié, mai 1897. *R. Ferry.*

7126. *Exoascus Pruni* Fuck. ; Sadeb. Exoasc., p. III, f. 16 ; Sacc. Syll. VIII, p. 817 ; Prillieux, Mal. des plantes, I, p. 400 ; *Taphrina Pruni* Tul.

Forma *Padi.*

Saint-Dié, mai 1897. *R. Ferry.*

7127. *Exoascus Pruni* Fuck. ; Sadeb. ; Sacc. Syll. VIII, p. 817 ; Prillieux, Mal. des plantes, I, p. 401 ; *Taphrina Pruni* Tul.

Forma *Pruni domesticæ.*

Saint-Dié, juin 1897. *R. Ferry.*

7128. *Fusarium Solani* (Mart.) Sacc. Syll., III, p. 705 ; *Fusisporium Solani* Mart.

Forma variabilis.

1° Conidies commençantes, sur sporodochies blanches. 0-1-septées, 26×4 μ ;

2° Conidies adultes, sur sporodochies rousses, 3 à 5-spetées, 50×4,5 μ.

Sur pelure de *Solanum tuberosum* après la gelée. Hiver, printemps, 1897. *F. Fautrey.*

7129. *Gnomoniella Comari* (Karst.) Sacc. Syll. I, p. 415 ; *Gnomonia Comari* Karst.

Spores 10×2, faussement uniseptées.

Sur tiges d'*Agrimonia Eupatoria*, mars 1897.

Dét. par M. Saccardo. *F. Fautrey.*

7130. *Helminthosporium Genistae* Fr.; Sacc. Syll. IV, p. 408 ; *Rev. myc.*, t. III, p. 170.

Sur vieux bois de *Sarothamnus scoparius*, avril 1897.

F. Fautrey.

7131. *Helminthosporium rhopaloides* Fres. ; Sacc. Syll. IV, p. 420.

Forma *Lignorum.*

Sur des copeaux de peuplier abandonnés dans une forêt humide, souvent accompagné d'autres congénères. Avril 1897.

F. Fautrey.

7132. *Helminthosporium Rousselianum* Mont. ; Sacc. Syll. IV, p. 409.

Etroitement associé à *Sporoschisma mirabile*, sur des copeaux de peuplier abandonnés en forêt humide. Juillet 1897.

F. Fautrey.

7133. *Isariopsis albo-rosella* (Desm.) Sacc. Syll. IV, p. 630 ; *Isariopsis pusilla* Fres. ; *Phacellium inhonestum* Bonôrden.

Sous les feuilles des *Cerastium*, dans les champs. Semur-en-Auxois, juin 1897. *F. Fautrey.*

7134. *Kellermannia Rumicis* (sp. n.). Faut. et Lamb. (Vide *Journal of Mycology* I, p. 153 et II, p. 3). *Revue mycol.* 1897, p.

Sur *Rumex crispus*, avril 1897. *F. Fautrey.*

7135. *Lachnella corticalis* (Pers.). Fries S. Veg. Scan, p. 365 ; Sacc. Syll. VIII, p. 393 ; *Peziza corticalis* Pers., Obs. I, pages 28 et 112 ; *Helotium corticale* Karst. Myco. p. 159 ; Phill., Disco, p. 258.

En forêt sur l'écorce d'une souche de cerisier abattu depuis longtemps, juin 1897. *F. Fautrey.*

7136. *Trichopeziza Nidulus* (S. et K.) Fuck. ; Sacc. Syll. VIII, p. 408 ; *Lachnella Nidulus*, Phill., Disco, p. 264 ; *Peziza Nidulus*, Schum. et Kunze, Arch. ; *Lachnea Nidulus*, Gill. p. 87.

Forma *numerosa.*

En très grand nombre sur les tiges sèches de *Convallaria multiflora* L. Avril 1897. *F. Fautrey.*

7137. *Leptosphaeria acuta* (Moug.) Karsten Sacc. Syll. II, p. 41.

Forma *insignis* : spores jusqu'à 11 septées.

Sur tiges sèches et décortiquées d'*Urtica divica*. Montagne de Bard (Côte-d'Or). 28 fév. 1897. *F. Fautrey.*

7138. *Leptosphaeria Parietariae* Sacc.

Forma *Lamii* : (Sp. 3 septées, 26-32×3-4).

Sur tiges sèches de *Lamium album*, avec *Phoma millepunctata*, etc., mai 1897.

Dét. par M. Saccardo. *F. Fautrey.*

7139. *Leptostromella juncina* (Fr.). Sacc. Syll. III, p. 660 ; *Leptostroma juncinum* Fr.

Sur chaumes secs de *Juncus glaucus*, vient plus souvent sur *Juncus effusus*, fév. 1897. *F. Fautrey.*

7140. *Lophiotrema Scrophulariae* (Peck.) Sacc. Syll. II, p. 683 ; *Lophistoma Scrophulariæ* Peck.

Forma *cruentata*.

Sur tiges sèches de *Lythrum Salicaria*, juillet 1897.

Dét. par M. le Dr Lambotte. *F. Fautrey.*

7141. *Lophiotrema vagabundum* Sacc. Syll. II, p. 684.

Sur tiges de *Rumex* (section des *Lapatha*), juin 1897.

F. Fautrey.

7142. *Lophodermium caricinum* (Desm et Rob.) Duby ; *Hysterium caricinum* Rob.

Sur feuilles de *Carex glauca*, juillet 1897. *F. Fautrey.*

7143. *Lophodermium culmigenum* (Fr.) Karst. n° 28 ; Sacc. Syll. II, p. 795 ; *Hysterium culmigenum* Fries.

Forma *Festucæ* Sp. 100 × 2 μ.

Jolie petite variété sur feuilles radicales de *Festuca rubra*, mai 1897. *F. Fautrey.*

7144. *Macrosporium Cheiranthi* (Lib.) Fr. ; *Helminthosporium Cheiranthi* Libert.

Forme type, avec un peu de *Cladosporium*, feuilles de *Cheiranthus Cheiri*, murs anciens, mai 1897. *F. Fautrey.*

7145. *Metasphaeria conformis* (B. et Br.) Sacc. in Miscell. myc. I, p. 6 ; Syll., IX, p 155 ; *Sphaeria conformis*, Berk et Br.

En société de *Ditopella fusispora*, beaucoup plus abondante.

Sur rameaux secs et tombés d'*Alnus glutinosa*. Château de Bourbilly (Côte-d'Or), avril 1897. *F. Fautrey.*

7146. *Metasphaeria Lathyri* Sacc. Syll. II, p. 159.

Forma *Ornithogali Pyrenaici*. Sp. 18-20 × 3 ; septées 3.

Obs. « Sur certaines liliacées, on trouve bien *M. Bellynckii* (sp. 28 × 4-5, sept. 4) ; mais la spore de cette espèce a *quatre* cloisons ; ici, après bien des essais, avec l'Iode, on en trouve *trois*, bien distinctes ». Note de M. Rolland, *in litt.*

Saccardo rapproche *M. Lathyri* de *M. Bellynckii*.

Sur tiges sèches d'*Ornithogalum Pyrenaicum*, mai 1897.

F. Fautrey.

7147. *Merulius papyrinus* Quél. Fl. myc. p. 32 ; *Auricularia papyrina* Bull. t. 492 ; Sow. t. 439 ; *Boletus purpurascens* D. C. ; *Merulius Corium* Fr. ; Sacc. Syll. VI, p. 413.

Forma *Æsculi*.

Sur branches sèches de marronnier ; St-Dié, pensionnat du Beau-Jardin ; nov. 1894. *Mercédès Ferry.*

7148. *Merulius Corium* Fr.; Grev.; Montagne; Sacc. Syll. VI, p. 413;. Quélet, Ench., p. 186; *Auricularia papyrina* bull., Sow.; *Bol. purpurascens* D. C.

Forma *Carpinea.*

Belle variété, sur les branches sèches du Charme, en forêt, mars 1897. *F. Fautrey.*

7149. *Microthyrium litigiosum* Sacc. Syll. II, p. 664; *Rev. mycol*, 1897, p.

Sur *Nephrodium Filix-Mas*, mai 1897.

Dét. par M. Saccardo. *F. Fautrey.*

7150. *Nectria punicea* (Kunze et Schm.) Fr.; Sacc. Syll. II, p. 480; *Sphæria punicea* Kunze et Schm.

Sur branches mortes de *Juglans regia* (noyer), St-Dié, hiver 1897. *K. Ferry.*

7151. *Ostropa cinerea* Fries; Summa veg. Scand., p. 401; Sacc., Syll. II, p. 804; *Hysterium cinereum* Fries; *Sphaeria barbara.* Fries; *Tuberculostoma Sphaerocephalum* Sollm.

Forma *Corni.*

Sur branche sèche de *Cornus sanguinea*, avril 1897. *F. Fautrey.*

7152. *Peronospora Alsinearum* Caspary; Berlèse; Sacc. Syll VII, p. 246; *P. Scleranthi* Rab.; *P. Lepigoni* Fuck. et *P. tomentosa* Fuck.

Forma *Scleranthi* Rabh.

Sur *Scleranthus annuus*, mars 1897. *F. Fautrey.*

7153. *Peronospora Dipsaci* Tulasne. Note sur les champ. endophytes, 1854; De Bary; Sacc. Syll. VII', p. 258.

Forme *hypophylle.*

Largement étalée, pliant et contournant la feuille. (La forme *épiphylle*, sur la feuille, a été donnée sous le n° 3135.)

Sous les feuilles de *Dipsacus sylvestris*, mai 1897. *F. Fautrey.*

7154. *Peronospora grisea* (Ung.) de Bary; Sacc. Syll. VII', p. 255; (*Botrytis grisea* Unger).

Forma *Veronicae.*

Sous les feuilles de *Veronica serpyllifolia*, mars 1897. *F. Fautrey.*

7155. *Peronospora Lamii* (A. Braum) de Bary; Sacc. Syll. VII', p. 256; Fuck.

Forma *Lamii purpurei*, Jour. of Mycology, t. VII, p. 124.

Sous les feuilles du *Lamium purpureum*, mars 1897. *F. Fautrey.*

7156. *Peronospora parasitica* (Pers.) de Bary, recherches, etc., p. 110; Sacc. Syll. VIII, p. 249; Tul.; *P. Dentariae* Rabenh.; *Botrytis parasitica* Pers.; *B. ramulosa* Link.

Forma *Alliariae.*

Conidies ovales, obtuses, 22-28×20 μ.

Sous les feuilles de *Sisymbrium Alliaria*, usine de Montzeron (Côte-d'Or), avril 1897. *F. Fautrey.*

7157. *Phacidium mollisioides* Sacc. et Briard. *Rev. myc.* 1885, p. 210; Sacc. Syll. VIII, p. 717.

Forma *Verrucosa* Lamb. : Thèques 50×6 μ; sp. 10×1 1/2.

Sur tiges sèches d'*Euphorbia verrucosa*, mai 1897.

F. Fautrey.

7158. *Phialea cyathoidea* (Bull.) Gill. ; Sacc. Syll. VIII, p. 251 ; *Hymenoscypha cyathoidea* Phill. Disco. p. 140 ; *Peziza cyathoidea* Bull. t. 316, f. 2 ; Fries, Syst. myc.

Forma *Graminicola* Lamb., in Flo. myc. belge, t. IV, p. 310. (Plus grande en toutes ses parties ; spores 8-10×2 μ.)

Sur paille de blé, mai 1897. *F. Fautrey.*

Obs. — Souvent accompagné de *Lachnella Palearum*.

7159. *Phoma Galbulorum* Sacc. et Therry, Mich. II, p. 617 ; Sacc. Syll. III, p. 151. (*Galbulus*, pomme de cyprès.)

Forma *Sabinae* : Spores fus. 8-9×3-3 μ, basides uncinées.

Sur rameaux de *Juniperus Sabina*, juil. 1897,

Dét. par M. le Dr Lambotte. *F. Fautrey.*

7160. *Phoma Herbarum* West. ; Sacc. Syll. III, p. 133.

Forma *Nicotianae*.

Périthèces réunis, plus petits, membraneux, minces, percés, sans papille ; sp. ovales 8×3 μ.

Sur tiges, de 1896, de *Nicotiana Tabacum*, mai 1897.

Vidit et revisit Dr Lambotte. *F. Fautrey.*

7161. *Phoma minima* Schulz. et Sacc. in *Revue mycol.*, t. VI, p. 74 ; Sacc. Syll. III, p. 81.

Sur écorce de *Fraxinus excelsior*, mars 1897. *F. Fautrey.*

7162. *Phoma pulla* Sacc. Syll. III, p. 87 ; *Phoma Hederae* Fuck. (nec Desm.)

Spores cylindriques, 1 goutte à chaque extrémité, 8-10×2 μ. Basides longues.

Sur bois de *Hedera Helix*. Montagne de Bard, fév. 1897.

F. Fautrey.

7163. *Phyllosticta circumscisa* Cooke in Grevillea, XI, p. 150 ; Sacc. Syll. III, p. 6.

Forma *Cerasi Malaheb* (spores 7-8×2-2 1/2.

Sur feuilles vivantes de *Cerasus Malaheb*, juillet 1897.

F. Fautrey.

7164. *Physalospora Festucae* (Lib.) Sacc. Syll. I, p. 634 ; *Sphaeria Festucae* Lib. ; *Sphaeria sancta* Rehm et Thüm.

Spores 25-30×10-12 μ.

Sur feuilles radicales séchées de *Festuca rubra*, avril 1897.

F. Fautrey.

7165. *Pistillina hyalina* Quélet *Fl. myc.* p. 249 ; *Rev. myc.* IV, p. 64. (Basides à 4 stérigmates, spores 10-11×5-6 μ).

Sur feuilles sèches de *Carex hirta*, avril 1897.

7166. *Placosphaeria rimosa* Oud. ; Sacc. Syll. X, p. 237.

Sur chaumes secs de *Phragmites communis*, avril 1897.

F. Fautrey.

7167. *Pleospora Maireana* (sp. n.). Lamb. et Faut. *Revue mycol.* 1897, p.

Sur tiges sèches de *Laserpitium Gallicum*, Gevrey, avril 1897. *F. Fautrey.*

7168. *Pseudocommis Vitis* Debray, la Brunissure chez les végétaux (*Revue de viticult.* 1895); Roze, le *Pseudocommis Vitis* et sa présence dans les plantes cultivées (*Bull. soc. mycol.* 1897, p. 154) et *Revue mycol.* 1897, numéro d'octobre; *Plasmodiophora Vitis* Viala et Sauvageau (voir *Revue mycol.* 1897, p.).

Forma *Cerasi*

Sur feuilles de cerisier (*Prunus Cerasus*). Chatou (Seine-et-Oise), printemps 1897. *E. Roze.*

7169. *Pseudohelotium hyalinum* (Pers). Fuck.; Sacc. Syll. VIII, p. 291; *Lachnella hyalina*, Phil. Disco. p. 267. — *Helotium hyalinum* Karst. Myco. Fenn. p. 144 (mais la cupule est velue « *Cup. villose or pilose* » Phi. l. c.; donc ce n'est pas un *Helotium*); *Peziza hyalina* Pers. Syn. p. 655.

Très délicate et difficile à conserver. Voir la description et les remarques de Phil. Disco. p. 268.

Sur copeaux de peuplier abandonnés dans une forêt. Très souvent sur les tapis noirs de *Sporaschisma mirabile*, mai 1897. *F. Fautrey.*

7170. *Pseudohelotium Pineti* (Batsch), Fuck.; Sacc. Syll. VIII, p. 296; *Mollisia Pineti* Phil. Disco. p. 195; *Peziza Pineti* Batsch, le *Elenchus* p. 201; *Lachnea Pineti* Gillet; *Helotium Pineti* Pat. 213.

A un bon grossissement, on voit la cupule entourée de poils roux excessivement courts. Ce discomycète se rapproche donc des *Lachnella*.

Sp. Phil. 15×3; Lamb. 12×2; Nobis 16×2.

Sur aiguilles de *Pinus sylvestris*, avril 1897. *F. Fautrey.*

7171. *Puccinia Arenariae* (Schum.) Schrôt, Sacc. Syll. t. VII, p. 683.

Forma *Lychnidis*; groupes souvent en cercle.

Sous les feuilles de *Lychnis sylvestris*, mai 1897. *F. Fautrey.*

7172. *Puccinia oblongata* (Link) Winter; Sacc. Syll. VII[a], p. 658; *Caeoma oblongatum* Link; *Trichobasis oblongata* Berck.; *Uredo oblongata* Grev.

Puccinia Luzulae Lib. Exs. n° 94; Fuckel, p. 59.

Forme *urédospore.*

Sur les feuilles de *Luzula pilosa*, Bois St-Loup, à Genay, avril 1897. *F. Fautrey.*

7173. *Pyrenopeziza atrata* (Pers.) Fuck.; Sacc. Syll. VIII, p. 354. *Mollisia atrata* Karst. Myc. Fenn. p. 200; *Peziza atrata* Pers.

Forma *Tami.*

Thèques cylindracées, atténuées aux deux extrémités, 40 × 10 μ. Spores oblongues fusoïdes, 10-12 × 3.

Sur tiges sèches de *Tamus communis*, mai 1897. *F. Fautrey.*

7174. *Ramularia cylindroïdes* Sacc. Slly. IV, p. 206; *Cylindrosporium concentricum* Unger.

Sous les feuilles de *Pulmonaria officinalis*, Bois St-Loup, à Genay, mai 1897. *F. Fautrey.*

7175. *Ramularia Ranunculi* Peck. 35 th. Report, etc. p. 141 et Journal of Mycology, t. I, p. 79; Sacc. Syll. IV, p. 200.

Forma *Ficariae.*

Conidies légèrement amincies d'un bout et un peu courbées, avril 1897. *F. Fautrey.*

7176. *Schizophyllum commune* Fries, obs. I. p. 103; Quélet, Flo. myc. p. 365; Sacc. Syll. V, p. 655; *Agaricus alneus*, Bull. tab. 346 et 581;

Forme type.

Sur *Alnus glutinosa*, mai 1897. *F. Fautrey.*

7177. *Septoria caricinella* Sacc. et Roum. in *Revue myc*, t. VI, p. 34. Tab. 44, f. 27; Sacc. Syll. III, p. 566.

Forma *Caricis sylvaticae* spores 50 × 2 µ.

Mai 1897. *F. Fautrey.*

7178. *Septoria Geranii* Rob. et Dmz; Sacc. Syll. III, p. 514. (Spores 50 × 2 1/2, septées).

Sur les feuilles radicales de *Geranium dissectum?* 12 février 1897. *F. Fautrey.*

7179. *Septoria Graminum* (Dmz) Sacc. Syll. III, p. 565.

Forma *Alopecuri.*

Sur les feuilles d'*Alopecurus agrestis*, avril 1897. *F. Fautrey.*

7180. *Septoria sonchifolia* Cke; Sacc. Syll. III, p. 552; Journ. of Mycol. III, p. 75.

Côte-d'Or, juin 1897. *F. Fautrey.*

7181. *Septoria Urticae* (Dmz. et Rob.) Sacc. Syll. t. III, p. 557.

Sur feuilles d'*Urtica dioica;* elle est plus commune sur celles d'*U. urens*. Usine de Montzeron (Côte-d'Or), avril 1897. *F. Fautrey.*

7182. *Solenia anomala* (Pers.) Fr.; Quélet, Ench., p. 214. Karsten, Myc. fenn., p. 286; Sacc. Syll. VI, p. 427. *Peziza anomala* Pers. Obs. I, p. 29; Alb. et Schw.; *Peziza stipitata* Pers.

Forma *Cerasi* (sp. cylindriques, un peu courbées, aciculées, 8 × 2 µ).

Sur rameaux tombés de *Cerasus*, montagne de Bard, février 1897. *F. Fautrey.*

7183. *Spathularia clavata* (Schaeff.) Sacc. Syll. VIII, p. 48; *Elvela clavata* Schaeff. (anno 1774); *Clavaria spathulata* Fl. don. (1775); *Spathularia flavida* Pers. Comm. fung. clav. (1797); Grev.; Cooke; Kromb; *Mitrula spathulata* Fries; Quél.

Forma *genuina,*

Dans les ruisseaux, implanté sur les feuilles pourrissantes dans l'eau, où le mycélium est complètement immergé; le chapeau se dresse au-dessus de l'eau pour mûrir ses spores... Bois feuillus et bois résineux. Saint-Dié, juin 1897. *R. Ferry.*

7184. *Septoria Anemones* Dmz. Exs. n° 940; Sacc. Syll. III p. 521.

Forma *tenuispora* : 18 - 22 × 1 μ

Epiphylle : feuille d'*Anemone nemorosa*. Château de Bourbilly (Côte-d'Or), avril 1897. *F. Fautrey.*

7185. *Sphaerella Vincetoxici* Sacc. Syll. I, p. 516.

Sur les tiges mortes de *Cynanchum Vincetoxicum*, mars 1897. *F. Fautrey.*

7186. *Sphaeropsis Ellisii* Sacc. Syll. III, p. 300; *Sphaeropsis Pinastri* C. et Ell. in Grevillea.

Varietas *Abietis* (F. Fautrey, V. *Revue*, 1897, p. 55).

Sur cônes d'*Abies putinata*. *F. Fautrey.*

7187. *Sporoschisma mirabile* B. et. Br.; Sacc. Syll. IV, p. 486; Cost. Mucédinées, p. 192, f. 188.

Forma : *Ligni populei*

(conidies 40 - 45 × 12 μ, triseptées : elles sont cylindriques et sortent à la file d'un filament tuyau).

Sur copeaux de peuplier exposés à l'humidité, mai 1897. *F. Fautrey.*

7188. *Stictis pallida* Pers. Phil. 383. (Non *Stictis puncti formis* Pers.).

Sur branche de saule dénudée depuis longtemps, avril 1897. *F. Fautrey.*

7189. *Stictis radiata* (Linn.) Pers. Sacc. Syll. VIII, p. 682; *Schmitzomia radiata* Phill. Disco. p. 380; *Lycoperdon radiatum* Linn. Cod. n° 8517; *Peziza marginata*, Sow. t. XVI; *Pez. œcidioides* Nees; *Sphærobolus rosaceus* Tode.

Forma *Evonymi*.

Variété abondante et remarquable, sur les jeunes pousses séchées sur pied de l'*Evonymus Europœus*, bois près d'Epoisses, mars 1897. *F. Fautrey.*

7190. *Thyridaria incrustans*. Sacc. Myc. Ven. II, p. 170 et Syll. II, p. 140.

Varietas *minor, Juglandis*.

Sur rameaux secs de *Juglans regia* à l'état sauvage, mars 1897. *F. Fautrey.*

7191. *Torula obducens* Karst,; Sacc. Syll. X, p. 573.

Sur planche de peuplier exposée à terre à l'humidité, février 1897. *Dét. par le Dr Lambotte.* *F. Fautrey.*

7192. *Trematosphaeria errabunda* H. Fabre; Sacc. Syll. II, p. 119.

Sur planche de chêne, avril 1897. *Dét. par M. le Dr Lambotte.* *F. Fautrey.*

7193. *Tremella neglecta* Tul. Carp.; Quélet, *Flo. myc.*, p. 23; Sacc. Syll. VI, p. 787.

Sur les périthèces obsolètes de *Diaporthe leiphaima*, sur *Quercus*, février 1897.

Déterminé par M. Saccardo in lit. *F. Fautrey.*

7194, *Trichosporum fuscum* (Link.) Sacc. Syll. IV, p. 289 ; *Alytosporium fuscum* Link. ; *Sporotrichum fuscum*, *stuposum* et *badium* Link. ; *Corticium fuscum* Pers.

Stade conidien de *Rosellinia Aquila*, sur bois pourri de *Hedera*, 1er mars 1897. *F. Fautrey.*

7195. *Trichosporium fuscum* (Lk.) Sacc. Syll. IV, p. 289 ; *Alytosporium fuscum* Link ; *Sporotrichum fuscum*, *stuposum*, *badium* Link ; *Corticium fuscum* Pers. ; *Thelephora vinosa* Pers.

Var. *Juglandis* (Sacc. *in litt.*).

Conidies brunes, réniformes, 5 × 3 μ.
Sur bois de noyer, mars 1897. *F. Fautrey.*

7196. *Trimmatostroma fructicola*, Sacc. t. IV, p. 757.
Sur fruits de *Rosa canina* ; souvent mêlé à d'autres fungi, février 1897. *F. Fautrey.*

7197. *Tympanis Ligustri* Tul. ; Phillip. Disco., p. 353 ; Sacc. Syll. VIII, p. 580 ; *Cenangium Ligustri* (Tul.) Fuck.
Sur *Ligustrum vulgare*, février 1897. *F. Fautrey.*

Numéro réédité pour faire l'expérience indiquée dans la Revue, 1897, p. 56, sur *Tympanis Fraxini*, réussissant aussi bien sur *T. Ligustri*.

7198. *Uredo Potentillarum* D. C. Pf. fr. VI, p. 80. (Stylospores de *Phragmidium obtusum* (Pers.) Sacc. Syll. VIII, p. 743.

Forma *Potentillae Fragariae*.

Paraphyses remarquables.
Sur les tiges, les feuilles, les calices. Bois, avril 1897.
F. Fautrey.

7199. *Urocystis primulicola* Magnus. Sacc. Syll. VII, p.
D'abord trouvée à Gotha ; puis à Bologne, etc. ; Cf. *Journal of Mycology*, t. VII, p. 329. Rare, dans les fruits de *Primula elatior*.
Montagne de Bard (Côte-d'Or) (partie boisée), 4 juin 1897.
F. Fautrey.

7200. *Utraria saccata* (Vahl.) Quél. Ench., p. 241 ; *Lycoperdon saccatum* Vahl, Fl. dan., t. I, p. 139.
Variété : *lacunosa* (Bulliard t. 52, f. 15) Quélet, XIXe supplément aux Champign. du Jura et des Vosges ; (voir *Revue mycol.* 1897, p. 144).
Cette variété caractérisée par les profondes fossettes qui couvrent le stipe long et cylindrique, a la *spore aculéolée* de l'*Utraria saccata* (et non la spore sphérique échinulée de l'*Utraria excipuliformis*). Elle ne doit donc pas être réunie à cette dernière espèce, comme le pensaient Bulliard *(Lycoperdon excipuli chymici forma)* et Fries.
Cette variété, que j'ai trouvée à Robache, près Saint-Dié, à l'automne 1896, paraît tenir à certaines conditions d'exposition et d'humidité du sol. Tous les individus que j'ai rencontrés dans cette localité appartenaient, en effet, à cette variété. *R. Ferry.*

Vie latente et plasmatique de certaines Urédinées

Par M. le professeur Ericksson, de Stockholm.

(*C. R. Ac. sc., 1896*, II, p. 475).

La rouille des céréales se communique d'une plante à l'autre bien moins aisément qu'on ne le croyait; la distance entre les plantes a une influence considérable (1).

« Dans certains cas, ce phénomène s'explique par ce fait qu'il existe, parmi les diverses espèces de rouille de céréales, un grand nombre de formes spéciales, réellement différentes, qui se rapportent chacune à une espèce nourricière particulière (2); dans d'autres cas, les spores ont une prédisposition défavorable à la germination (3). Cependant, lorsque les spores germent aisément, on a vu l'attaque demeurer restreinte parmi des plantes pouvant recevoir la même forme spéciale de champignon. »

Ces observations seules étaient déjà de nature à faire supposer que la nature de la maladie de la rouille et son intensité pouvaient être dues, non pas à la dispersion de grandes quantités de germes nouveaux, ni à la production de nombreux centres d'attaque, mais à une autre origine toute différente. J'ai été amené à penser que le germe primordial de la maladie existe dans l'intérieur de la plante elle-même (4) et reçoit une grande puissance d'extension par les conditions extérieures (la saison, la lumière, la chaleur, le sol, etc.).

Les expériences que j'ai faites en 1894 et 1895 ont vérifié cette supposition. J'ai renfermé des plantes d'un froment très disposé à la rouille jaune (*Puccinia Glumarum*. Ericks. et Hen.), poussées en plein champ, dans de longs et vastes tubes de verre, bouchés aux deux extrémités avec du coton, et aussi des plantes d'une variété d'orge, très disposée à la même rouille, dans des caisses de verre, construites spécialement pour ces expériences; les plantes étaient ainsi isolées de toute contagion extérieure, à l'aide de coton, et leurs racines plongeaient dans un sol purifié de tous germes infectieux par une stérilisation préalable. On devait certainement penser qu'aucun développement d'urédinée ne se produirait. Cependant, si extraordinaire que ce fait puisse paraître, de taches de rouille se montrèrent au bout de deux mois environ.

Ce fut en vain que je cherchai à constater, par le microscope, la présence de germes infectieux internes. Certainement je découvris, comme il a été raconté ailleurs (5), dans les tissus périphériques des graines de froment ridées et déformées par la rouille, un mycélium très développé, et même parfois des espèces de nids de spores d'hiver (*téleutospores*).

(1) Ericksson. *Ueber Untersuchungen ueber die Specialisierung, Verbreitung und Herkunft des Schwarzrostes* (Jahrb. f. Wiss Bot. XXIX, p. 511, 1896).

(2) Ericksson. *Ueber die Specialisierung des Parasitismus bei den Getreiderostpilzen* (Berk d. Deutch. Bot. Ges., XII, p. 292, 1894).

(3) Ericksson. *Ueber die Forderung der Pilzsporenckeimung durch Kalte* (Centr. Bl. f. Bact. u. Paras Kunde, Abt. 2, p. 557, 1895).

(4) Ericksson. *Neue Untersuchungen, etc.* (Jahrb. f. Wiss. Bot. t. C, pp. 521, 524).

(5) Eriksson und E. Hennig. *Die Getreideroste und Natur, sowie Massregeln gegen dieselben*; Stockholm, P.-A. Norstedt et Son, 1896, p. 206.

Mais toutes les tentatives faites pour trouver un mycélium dans le germe lui-même, que ce fût dans le germe renfermé encore dans la graine, ou dans le germe sortant de la graine à la germination, restèrent infructueuses. Ce n'est que vers l'époque où les premières taches de rouille commençaient à apparaître, 4-8 semaines après les semailles, qu'on put observer un mycélium de ce genre, mais même alors seulement dans le voisinage immédiat des taches.

Comment expliquer l'apparition de ce mycélium, alors qu'on ne pouvait découvrir aucun foyer d'infection, soit sous la forme d'*œcidium*, d'*uredo* ou de *puccinia* dans le voisinage, à l'époque directement précédente? Une indication pour résoudre ce problème mystérieux se présenta dans le courant de l'été 1893.

En examinant ces taches de rouille très jeunes sur les feuilles de froment, j'ai découvert, à l'aide d'un grossissement puissant, que les cellules chlorophylliennes renferment des corpuscules spéciaux. Ces corpuscules, mélangés aux autres éléments des cellules, sont plasmatiques, d'une forme oblongue le plus souvent, un peu recourbés; ils sont solitaires ou réunis dans chaque cellule. Quelques-uns paraissent flotter librement dans le protoplasma; d'autres ont atteint la paroi, d'autres enfin se sont ramifiés, ont perforé cette paroi et ont émis au dehors un filament mycélien intercellulaire, en laissant un suçoir à l'intérieur de la cellule. A une distance plus grande de la tache, on n'observe plus ni filament, ni corpuscule.

Je suis amené à considérer les corpuscules plasmatiques, flottant librement dans la cellule, comme la forme primordiale sous laquelle le plasma du champignon s'individualise.

Il a, auparavant, vécu d'une vie latente, une vie qu'on pourrait appeler l'état mycoplasmatique du champignon, dans le protoplasma de la plante hospitalière et mêlé à lui, dans un état de symbiose (mycoplasma-symbiosa) peut-être plus intime que dans aucun autre des cas connus jusqu'ici (1).

A un certain moment, et sous l'action des agents extérieurs, les deux êtres intimement mêlés se séparent; on voit apparaître d'abord des corpuscules figurés, puis un mycélium. Le champignon est entré dans l'état où nous le connaissons depuis longtemps déjà, c'est-à-dire dans son état mycélien. Les spores ne tardent pas à se former (2).

Explication de la planche CLXXX.

Fig. 1-8. *Pseudocommis Vitis* (Voir janvier 1898).
Fig. 9-14. Sphères embryonnaires des Mucorinées, p. 168.
Fig. 15-22. Genre *Amylotrogus*, p. 162.
Fig. 23-26. *Cudoniella aquatica*, p. 144.
Fig. 27 et 28. *Polyporus montanus*, p. 144.

(1) Cf. *Le Parasitime de Rozella et Woronina dans les cellules de Saprolégniées*, selon M. Cornu (An. des Sciences nat.; Bot., V., S., XV, 1872) et A. Fischer (Jahrb. f. Wiss. Bot., XIII, 1882. Voir aussi A. de Bary *Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze*; Leipzig, 1884, p. 424.

(2) Les nombreuses expériences et observations sur lesquelles s'appuie ma théorie de l'origine de la rouille des céréales seront bientôt exposées dans un Mémoire étendu; on y trouvera les conséquences qui découlent de cette théorie.

BIBLIOGRAPHIE

Bosc et Védel. **Recherches expérimentales sur les effets des injections intraveineuses massives des solutions salines simples et composées** (Détermination de leur valeur en vue de leur application à la thérapeutique) C. R. Ac. Sc. 1896, II, p. 63.

En ce qui concerne l'eau *distillée*, les auteurs lui ont reconnu une *toxicité éloignée* (évacuations sanglantes, hémorrhagies, lésions globulaires), à la dose de 20 à 30 cc. chez les lapins. Il est remarquable que l'*eau ordinaire* ne présente aucunement cette toxicité : elle produit, au contraire, à la dose de 50 cc. chez le lapin des *effets particuliers :* une élévation passagère (1°) de la température, une diurèse abondante sans hématurie ; ses effets nuisibles sur les globules rouges sont bien moins marqués que ceux de l'eau distillée.

En ce qui concerne la solution salée simple, elle produit d'aussi bons effets que la solution saline composée : celle contenant 7 pour 1000 de chlorure de sodium paraît la plus convenable pour les injections intra-veineuses.

L'auteur a fait chez le chien des injections à 7 pour 1000 de chlorure de sodium, aux températures de 39°, 30° et 20°, à la vitesse de 15 cc. à 87 cc. par minute et aux doses de 86 cc. à 261 cc. par kilogramme. Ces injections ont toujours été exemptes de toxicité immédiate ou éloignée, alors même que l'on triple la masse du sang. Elles ralentissent la respiration, accélèrent le cœur, *ne modifient pas la pression sanguine* ; *la température* rectale et périphérique s'élève de 2° environ *avec retour à la normale en quelques heures* ; il se produit des *frissons* après l'injection, des *mictions abondantes et claires* qui débutent une demi-heure après. *Tous ces effets sont indépendants de la vitesse de l'injection, de la température du liquide et, à partir d'une certaine quantité, ne varient pas proportionnellement aux doses.*

Bosc et Védel. **Traitement des infections expérimentales** (colibacillaires) **par les injections intra-veineuses de la solution salée simple** (Na Cl à 7 pour 1000) **et de leur mode d'action** (C. R. Ac. Sc. 1896, II, p. 320).

Les *conditions les meilleures* sont, pour chaque injection, l'introduction de 25 à 30 cc. de solution par kilogr. à une vitesse moyenne de 40 cc. par minute.

Les *indications* sont de pratiquer la première injection le plus près possible de l'inoculation ; mais, quelle que soit la période de l'infection, l'injection est toujours indiquée. L'*urgence* de l'injection sera basée sur l'état de faiblesse du cœur, la marche de la température, la diurèse, l'état général.

Les injections veineuses massives *agissent* en favorisant l'élimination des poisons, grâce à l'action osmotique du NaCl et à son action diurétique directe (excitation de l'épithélium rénal) et indirecte (élévation de la pression sanguine par action réflexe vaso-constrictive) ; en raffermissant les globules rouges altérés ; en diminuant le pouvoir globulicide du sérum pathologique.

D'Arbois de Jubainville. — **Mycologie forestière, région des Ardennes.** (*Revue des Eaux et Forêts*, 1892, p. 122).

Arbres résineux. Dans certaines parties des Ardennes, l'auteur constate que, par suite du sol argileux, imperméable, peu accidenté,

les arbres résineux ne tardent pas à dépérir : Les pins sylvestres sont atteints par l'*Hysterium Pinastri* dont le développement est encore favorisé par l'humidité de l'air (les spermogonies et les périthèces apparaissent sous forme de petites pustules noires sur les feuilles) et par le *Cacoma pinitorquum*. Les épiceas présentent sous leur écorce un *Rhizomorpha subcorticalis*, qui détermine la pourriture des racines et les exposent, en outre, à être renversés par le vent.

Dans d'autres parties des Ardennes, il existe sur la craie de vastes terrains stériles où le sol manque de profondeur : le pin sylvestre a été employé pour les utiliser. Le *Peridermium Pini* s'y est développé. A la fin de mai des vésicules oblongues, remplies de spores jaune-rougeâtre sortent de l'écorce de quelques branches et de quelques parties des tiges : ce sont les écidies. Sous les écailles de l'écorce environnante on distingue, mais difficilement, des amas de poussière violette : ce sont les spermogonies avec leurs spermaties. Après la dissémination des spores les portions de pin habitées par le parasite se reconnaissent à leur teinte noirâtre. C'est par ces taches qu'on distingue en tout temps les pins atteints du *Peridermium*. Sous l'écorce ainsi noircie, le bois est si chargé de résine qu'il est translucide et très inflammable. Quand une tige ou branche est atteinte, la portion supérieure meurt promptement, puis le mycélium descend lentement et chaque année tue une portion longue de près d'un décimètre sur le pin qu'il habite. Ce mal, d'après M. de Jubainville, serait très curable. Il suffirait d'enlever tous les arbres contaminés ou même seulement les branches envahies.

Quant au mélèze, il est rongé par le chancre du *Peziza Wilkommii*. Les rameaux présentent de petites cupules rouges à la face interne : la résine coule des chancres creusés près de ces fructifications. Il n'existe pas de remède. Le mélèze qui n'est spontané que sur les hautes montagnes, a été artificiellement transplanté dans des stations de moindres altitudes. Sa végétation y a été splendide tant que le parasite ne l'a pas atteint ; mais là celui-ci se développe mieux que le mélèze et le tue. Sur les montagnes des Vosges, nous avons vu mourir un grand nombre de beaux mélèzes par le chancre du *Peziza Wilkommii*. D'innombrables peuplements de la même essence ont pareillement péri en Ecosse, en Allemagne, en Danemark. Le même sort les attend dans la Marne et les Ardennes. Profitons de l'expérience acquise et ne plantons plus le mélèze en forêt hors des hautes montagnes.

Bois feuillus. L'auteur insiste sur la nécessité de leur épargner les blessures donnant accès aux parasites et résultant de l'élagage et du martelage. L'élagage lui paraît pouvoir être évité avec avantage ; le martelage est à remplacer par une marque circulaire à la peinture.

Roze (E.). **L'Amylotrogus, un nouveau genre de Myxomycètes** (*Journ. bot.*, 1896, p. 424). **Les espèces du genre Amylotrogus, parasites de la fécule** (*Bull. soc. myc.*, 1897, p. 76). Voir *Rev. mycol.* 1897, pl. CLXXX, fig. 15-22.

M. Roze fait connaître un nouveau genre de myxomycètes microscopiques, qui n'apparaissent que sous la forme plasmodique et dont les germes reproductifs ne semblent être constitués que par

des particules extrêmement réduites du plasmode végétatif; ils se reconnaissent grâce à leur plasmode coloré en rouge-violet très pâle (couleur améthyste).

Ils pénètrent dans les cellules des tubercules de pommes de terre, quand les parois ont été non seulement mortifiées par les micrococques, mais encore perforées par des mycéliums stériles de mucédinées qui achèvent de les atrophier. C'est surtout dans les gangrènes *sèches* qu'on a chance de les découvrir ; on aperçoit, dans les zones gangrenées, des parties pulvérulentes roussâtres, sur lesquelles la coupe permet de discerner, comme des points brillants, les grains de fécule attaqués par ces myxomycètes.

Ces myxomycètes corrodent les grains de fécule (fig. 17 et 18) d'où le nom d'*Amylotrogus* (rongeurs de fécule) Ils y pénètrent plus ou moins profondément ; de là vient la division que l'auteur a adoptée en deux sections.

1re section. — PLASMODES SUPERFICIELS.

1. *Amylotrogus licheñoides :* Fig. 19. Ce premier type développe son plasmode sous forme de petites taches irrégulières, d'apparence dartreuse ; le contenu est très finement granuleux. Il ne laisse après sa disparition que les traces d'une corrosion légère produisant sur les grains hospitaliers d'irrégulières facettes polyédriques. Rencontré seulement sur la variété *Imperator*. Très rare (1).

2. *A. vittiformis :* Fig. 20. A l'apparence de bandelettes qui s'incrustent à la surface des grains de fécule. Assez rare.

2e section. — PLASMODES PÉNÉTRANTS.

3. *A. filiformis* : Fig. 21. Le plus ténu de tous, a la forme d'un fil qui pénètre souvent dans la profondeur du grain, ne paraît pas se ramifier. Assez rare.

4. *A. discoideus* : Fig. 15-18. A la forme d'un disque mince de 12 à 18 μ de diamètre : ce disque est tantôt solitaire, tantôt accompagné de deux ou trois autres (fig. 15) ; il peut émettre un prolongement plasmodique. Plusieurs plasmodes peuvent se fusionner entre eux. Même solitaire, il s'enfonce dans le grain de fécule et le perfore (fig. 17). Assez rare.

5. *A. ramulosus :* Fig. 22. La figure 16 le montre à son premier stade. Cette espèce est la plus commune de toutes.

Harting (*Recherches sur la nature et les causes de la maladie de la pomme de terre*, 1845) paraît l'avoir mentionné sous le nom d'*Oïdium violaceum* « *Floccis ramosis, violaceis, fertilibus in sporidia subglobosa secedentibus* ». Schacht (*Die Kartoffelpflanze und deren Krankheiten*, 1856) dit que les filaments du champignon bleu (*blaue Pilz*) qui est, d'après lui, l'*Oïdium violaceum* Harting, ont, contrairement à l'opinion de Harting, une action corrosive sur les grains de fécule.

M. Roze a réussi à contaminer des grains de fécule soit de pomme de terre, soit de blé, en les introduisant dans des cavités gangréneuses d'*Imperator* contenant des grains de fécule envahis par l'*Amylotrogus ramulosus*. L'air doit être maintenu constamment,

(1) Nous devons à l'obligeance de M. Roze des échantillons qui nous permettront de distribuer cette espèce dans nos Centuries.

mais modérément humide ; si le milieu était trop humide, des mycéliums de mucédinées ne tarderaient pas, en effet, à envahir et à détruire l'*Amylotrogus*.

La reproduction s'opèrerait, d'après M. Roze, par de très petits granules réfringents qui existeraient dans les plasmodes décolorés et arrivés à leur stade ultime : ce seraient ces granules mis en liberté qui seraient l'origine et le point de départ des jeunes plasmodes.

EXPLICATION DE LA PLANCHE CLXXX, fig. 15-22.

Les espèces du genre AMYLOTROGUS, *parasites de la fécule.*

Amylotrogus discoideus : Fig. 15-18.

Fig. 15. Trois plasmodes discoïdes sur un grain de fécule, le plasmode inférieur a produit trois plasmodes secondaires.

Fig. 17. Pénétration de deux plasmodes dans un grain de fécule.

Fig. 18. Reste d'un grain de fécule corrodé par l'action des plasmodes.

Amylotrogus lichenoides : Fig. 19. Grain de fécule couvert de plasmodes à divers degrés de développement.

Amylotrogus vittiformis : Fig. 20. Plasmodes fusionnés en un seul qui entoure un grain de fécule.

Amylotrogus filiformis : Fig. 21. Plasmodes à différents états de développement.

Amylotrogus ramulosus : Fig. 16. Plasmodes à leur premier stade : l'un d'eux solitaire et les autres groupés par 2, 4 et 7 sur un grain de fécule. — Fig. 22. Plasmode à un stade plus avancé, en voie de développement rayonné dans l'intérieur d'un grain de fécule.

GUÉRIN (C.). — **Les morsures de vipères chez les animaux** (*Rec. méd. vétér.*, 15 mai 1897).

M. Calmettes possède des chevaux qui fournissent un sérum extrêmement actif contre l'envenimation. Chacun de ces chevaux reçoit en une seule injection, sans en éprouver aucun effet, des doses de venin capables de donner la mort à cinquante chevaux neufs. Leur sérum est actif au 1/200000 d'après la notation de Roux, c'est-à-dire qu'il suffit d'en injecter préventivement à un lapin une dose égale à un deux cent millième de son poids pour l'immuniser contre une dose de venin capable de tuer en douze heures un lapin de même poids.

Ce que ce sérum a de particulier et qui le distingue des autres sérums anti-toxiques, c'est qu'il communique *instantanément* l'immunité, *sans aucune réaction préalable.*

Toutefois, il est à remarquer que la quantité de sérum anti-venimeux à injecter aux animaux pour les immuniser est en raison inverse de leur volume. La raison en est que, chez les petits animaux, la diffusion du venin se faisant plus rapidement, l'intoxication survient d'autant plus vite et plus sûrement.

Il était donc intéressant de rechercher si le sérum anti-venimeux serait, au point de vue thérapeutique, aussi efficace sur le chien, et notamment sur le chien de chasse, qu'il l'est sur l'homme. C'est ce que s'est proposé M. Guérin, vétérinaire, préparateur à l'Institut Pasteur, de Lille.

De ses expériences très concluantes, il résulte que la mort ne survient que plusieurs heures après la morsure et que le praticien a tout le temps nécessaire pour intervenir.

Voici comment il conviendra de procéder :

Si la blessure remonte à peu d'heures et qu'on n'observe pas encore de phénomènes d'intoxication, faire une injection de 10 c^3 de sérum anti-venimeux.

Si des symptômes graves se manifestent par suite d'une intervention trop tardive, on doublera la dose.

Enfin, lorsque les animaux seront dans un état très alarmant, il conviendra de faire l'injection du sérum par voie intra-veineuse, ce qui, chez le chien, peut se faire facilement dans la veine saphène au niveau du jarret.

Citons le cas d'une chienne ratier, en état de gestation avancé, pesant 11 kilogrammes. Elle avait reçu, à neuf heures du matin, $0^{mmgr},009$ de venin.

Dès 11 heures, les symptômes de l'intoxication se manifestent très nettement : tremblements, vomissements, dilatation de la pupille, paralysie. A midi (soit trois heures après l'introduction du venin), on lui administre deux doses de sérum. A 4 heures de l'après-midi, la bête est complètement inerte, froide ; la respiration est exclusivement abdominale ; le pouls est petit et intermittent ; le réflexe oculo-palpébral n'existe plus. Vers 6 heures du soir, la respiration devient plus ample ; l'animal commence à s'inquiéter de ce qui se passe autour de lui. Le lendemain matin, il est complètement rétabli.

Le 21 avril, la même chienne a mis bas huit petits à terme et en parfaite santé. Cette heureuse parturition peut paraître surprenante, si l'on considère la gravité de l'intoxication à laquelle cet animal a été soumis. Il faut en chercher l'explication dans ce fait que le venin, ainsi que l'a montré M. Calmettes, est une substance difficilement *dialysable*. Or, les échanges placentaires étant de simples phénomènes osmotiques, il est facile de comprendre comment les fœtus n'ont pas été influencés par le venin qui n'est pas un poison du sang, mais dont l'action se porte entièrement sur les centres nerveux.

DANGEARD. — **Second Mémoire sur la reproduction sexuelle des Ascomycètes.** (*Le Botaniste*, 1897, p. 245.)

De Bary a constaté, chez le *Sphærotheca Castagnei*, que les premiers débuts de la formation du périthèce consistent dans l'accolement de deux branches provenant du mycélium ; il appelle l'une *ascogone* et l'autre *anthéridie*. Il pensait qu'il s'opérait, entre ces deux organes, une fécondation *par simple contact*. D'après de Bary, l'anthéridie reste toujours séparée de l'ascogone par une membrane, laquelle, autant qu'on peut le voir, n'est *pas perforée*.

Harper, — dans un travail que nous avons mentionné dans *la Revue*, année 1896, p. 175, — dit avoir constaté qu'une communication s'établit entre les deux organes et que le noyau de l'anthéridie va se fusionner avec le noyau de l'ascogone.

M. Dangeard combat cette affirmation : sur plusieurs milliers de de tout jeunes périthèces, il n'a jamais rien aperçu qui puisse justifier l'exactitude du fait avancé par Harper ; toutes ses observations

concordent pour établir que l'*anthéridie*, de même que la cellule qui la supporte, subit une véritable dégénérescence s'étendant à la fois au protoplasma et au noyau ; il ne saurait donc être question pour les noyaux de remplir le rôle qu'Harper leur attribue. Harper aurait été induit en erreur par de fausses apparences résultant de ce qu'il aurait examiné les périthèces *débités en coupe* et *non pas intacts* (ceux-ci seuls pouvant être tournés et retournés de manière à être examinés sur toutes leurs faces).

Quant à l'*ascogone*, il survient un moment où il présente deux noyaux ; or même à ce moment il arrive fréquemment que l'antéridie possède encore son noyau : ce dernier fait prouve bien que le second noyau de l'*ascogone* n'est pas (comme le prétend Harper) celui de l'anthéridie.

Le filament mycélien que de Bary appelle *ascogone* fournit, en se divisant en plusieurs cellules, une cellule à deux noyaux. C'est cette dernière cellule qui, pour M. Dangeard, est le véritable *ascogone*. Ses deux noyaux se fusionnent bientôt en un seul; il en résulte un seul noyau qui sera celui de l'asque. Les effets de cette fécondation ne tardent pas à se manifester ; le noyau sexuel devient relativement considérable ; l'asque qui le contient augmente de volume dans les mêmes proportions ; cet œuf donne naissance (ensuite de trois bi-partitions successives du noyau) à huit embryons qui sont les ascospores.

Chaque périthèce ne renferme qu'un seul asque.

Comme on le voit par ce qui précède, M. Dangeard est complètement d'accord avec de Bary sur ce fait qu'au début de la formation du périthèce deux rameaux bien distincts entre eux et provenant du mycélium, se rapprochent et s'accolent l'un à l'autre. Quel est le rôle de chacun de ces rameaux et quel est le sens que l'on doit attribuer à cette soudure qui s'opère entre eux ?

M. Dangeard y voit un phénomène dont la cause nous échappe actuellement, mais qui ne lui paraît pas absolument nécessaire pour la formation de l'asque. Il cite, comme preuve à l'appui de cette dernière opinion ce qui se passe chez l'*Eremascus albus*.

« Dans cette espèce, deux cellules contiguës du même filament émettent chacune un rameau qui, on en conviendra, rappellent l'anthéridie et l'oogone du *Sphærotheca* ; il y a fusion du protoplasma au sommet de ces rameaux et probablement mélange des noyaux ; c'est un acte sexuel admis très généralement, mais n'oublions pas que la cellule dans laquelle ces phénomènes ont lieu est un asque ; d'où cette première conclusion conforme à la nôtre : *l'asque est un œuf*.

On sait, d'autre part, qu'un des deux rameaux peut manquer ; l'asque se forme néanmoins dans les mêmes conditions et avec les mêmes caractères : il est naturel de supposer, — puisque nous avons montré pour un grand nombre d'espèces l'existence de deux noyaux à la base de l'asque, — qu'il en est de même ici ; c'est une généralisation non seulement permise, mais même commandée ; donc, les conditions strictement nécessaires à la formation de l'œuf n'exigent pas, même pour une espèce déterminée, le concours du *second rameau sexuel*.

On voit maintenant qu'il est possible d'admettre que les branches anthéridiennes sont des organes devenus inutiles ; on s'explique

qu'ils puissent même manquer; le champignon n'en forme pas moins ses *asques*, c'est-à-dire ses *œufs*; il réunit, d'autre manière les conditions strictement nécessaires pour leur fécondation. »

Nous reproduisons les termes mêmes de l'opinion formulée par M. Dangeard... Mais il serait assurément à souhaiter que l'habile professeur de Poitiers fût prochainement mis à même d'étudier, par lui-même et sur des matériaux vivants, cette singulière espèce.

L'on peut, en effet, se demander quand il y a fécondation par fusion des noyaux de l'ascogone et de l'anthéridie (comme l'admet M. Dangeard), s'il y a en même temps fusion des deux noyaux dont M. Dangeard présume l'existence à la base de l'asque, de telle sorte que les deux modes de fécondation coexisteraient simultanément, ou si, au contraire, ces deux modes ne se suppléent pas l'un l'autre et ne se remplacent pas réciproquement. *R. Ferry.*

Léger (Maurice). **Recherches sur la structure des Mucorinées**, avec 21 planches. (Thèse soutenue, à la Sorbonne, le 12 novembre 1895).

L'auteur attribue les résultats nouveaux qu'il a obtenus à la technique qu'il a employée. C'est, en effet, une opération très délicate que de faire des coupes dans des tubes très fins ou dans des zygospores dont les plus grandes atteignent des dimensions de quelques dixièmes de millimètres au plus : aussi faut-il avoir recours à l'inclusion. L'inclusion dans la paraffine ne réussit pas ; il y a, en effet, trop de différence entre la résistance offerte par la paraffine et celle beaucoup plus considérable qu'opposent les membranes cutinisées des zygospores. Ces inconvénients n'existent plus avec le collodion qui se coupe sous le rasoir comme du cartilage et fait absolument corps avec les objets inclus : l'homogénéité de résistance est presque absolue.

Voici comment l'auteur s'y prenait : dans le fond d'un petit tube de verre ayant 5 ou 6 centimètres de long et 7 ou 8 millimètres de diamètre, on installe l'objet à inclure, soit par exemple un petit amas de zygospores fixées à l'alcool. Puis, on verse du collodion dans le tube, jusqu'à ce qu'il soit rempli aux deux tiers ; on bouche ensuite avec un petit bouchon de liège taillé de telle sorte que l'oblitération ne soit pas complète (un très petit canal devant faire communiquer l'intérieur du tube avec l'extérieur). L'éther du collodion s'évapore lentement par ce pertuis et, au bout de deux ou trois jours, on obtient un résidu qui se présente sous la forme d'un cylindre cartilagineux qu'on expose à l'air libre pendant quelques heures pour qu'il acquière sa consistance définitive, et qu'on coupe facilement ensuite entre deux lames de sureau avec le microtone de Rouvier. Au fur et à mesure que les coupes sont faites, on les installe dans le liquide qu'on a choisi comme colorant.

Un procédé, propre à mettre en évidence les noyaux, a consisté à laisser séjourner les préparations pendant dix-huit heures dans le picro-carmin, puis à les transporter directement dans l'hématoxyline de Grenacher, additionnée de 75 0/0 d'acide phénique ; les objets retirés au bout de vingt minutes étaient examinées dans l'acide phénique. Le protoplasma prend une teinte violette sur laquelle les noyaux dont le nucléole garde une couleur rouge, se détachent

admirablement. Mais l'inconvénient de ce procédé, c'est que les préparations ne peuvent se conserver que quelques jours.

Le réactif auquel l'auteur accorde la préférence est l'hématoxyline de Bohmer, à laquelle il ajoute quelques gouttes d'acide acétique. Les filaments entiers ou les coupes, après avoir été plongés dans le liquide pendant un ou plusieurs jours, se colorent en violet acajou. Si la teinte obtenue est trop foncée, il suffit de laver pendant quelques minutes, à l'acide acétique, les préparations, qui reprennent toute la clarté désirable. On les déshydrate en les passant successivement dans des alcools de degrés de plus en plus élevés, puis dans l'alcool absolu, et on les monte enfin dans le baume du Canada où elles peuvent se conserver longtemps.

Voici les principales conclusions de l'auteur :

1. Le protoplasma jeune est dense, homogène et remplit complètement les cavités qui le contiennent : à cet état, *il n'est jamais pariétal*.

Plus tard, il devient peu à peu moins compact et montre, au bout de quelque temps, de petites mailles d'une extraordinaire finesse. Il élabore en même temps de l'huile qui s'accumule vers le centre des organes. C'est seulement alors que le protoplasma *devient pariétal*.

2. Contrairement à ce que l'on admettait jusqu'à présent, la *mucorine* (avec ses diverses formes cristalloïdes) existe dans la jeune zygospore, et son rôle est celui d'une substance nutritive nécessaire au développement de la plante, au moins en ce qui concerne la zygospore.

3. Le noyau des mucorinées est sphérique, pourvu d'un nucléole central qui se colore énergiquement sous l'action des réactifs, et d'une membrane; entre la membrane et le nucléole existe une zone circulaire incolore, indifférente à tous les colorants.

4. Les noyaux des mucorinées se divisent par le mode *direct* et par le mode *indirect*; on observe toujours le premier mode dans les filaments jeunes ou adultes, la multiplication des noyaux se fait alors avec une grande rapidité. La division par *caryocinèse* ne peut être observée que dans un seul cas à l'intérieur des spores, au début de la germination. Jamais, en dehors de cette circonstance, l'auteur n'a rencontré de figure cariocynétique dans aucun organe de mucorinée. La division du noyau par ce dernier procédé est beaucoup plus lente.

5. Tous les organes des mucorinées renferment, dans leur protoplasma, un nombre prodigieux de noyaux (dont le diamètre varie de 0,5μ à 5μ).

6. Le jeune sporange en contient aussi un grand nombre au moment de la formation des polyèdres sporaires. Chaque polyèdre sporaire en contient un nombre variable dans chaque espèce. Les spores dans une espèce déterminée montrent toujours autant de noyaux qu'en possèdent les polyèdres dont elles sont issues.

Le nombre des noyaux peut être de deux ou trois seulement par sporangiospores (Syncéphalidées); il peut monter à cent (*Sporodinia*).

Les noyaux, lorsque le protoplasma des spores jeunes est homogène, sont répartis presque uniformément dans sa masse; quand il devient trabéculaire, ils se rangent toujours vers la périphérie.

Les *chlamydospores* (qu'elles soient mycéliennes ou aériennes) présentent absolument les mêmes détails de structure que les sporangiospores, notamment elles sont toujours *plurinuclées*.

7. L'auteur a étudié et a suivi le développement complet des *zygospores* chez *Sporodinia grandis* et *Mucor Mucedo*. Voici ce qu'il a constaté :

A. Les gamètes ou ampoules copulatrices, arrivant au contact, contiennent un protoplasma abondant, homogène et plein de noyaux.

B. La jeune zygospore montre elle-même des miliers de noyaux répartis à peu près également dans sa masse protoplasmique, dense et homogène. On y trouve des cristalloïdes de mucorine.

C. Un peu plus tard, le protoplasma devenant trabéculaire, le nombre des noyaux diminue considérablement par destruction de leur nucléole. On n'en trouve plus que quelques-uns disséminés dans le protoplasma pariétal. Leurs dimensions sont très inégales.

D. L'huile s'accumule au centre de la zygospore ; le protoplasma devient de moins en moins abondant ; tous les noyaux disparaissent ; à ce moment précis, on voit, près des cloisons, apparaître dans la zygospore deux groupes de petites sphères, sur l'origine desquelles il lui a été impossible de se prononcer d'une façon certaine. Ces petites sphères granuleuses et denses ne montrent pas de membrane : il les a nommées, à cause du rôle qu'elles sont appelées à jouer, *sphères embryogènes* (v. pl. CLXXX, fig. 9). A un stade un peu plus avancé dans chaque groupe, toutes les sphères embryogènes se *fusionnent* ensemble : elles forment ainsi dans la zygospore deux grosses sphères creuses qui, pendant cette fusion, ont emmagasiné, en leur centre, de l'huile prise dans la zygospore elle-même. C'est ce processus que l'auteur appelle *fusion des spores embryogènes* (fig. 10).

E. Enfin, les deux sphères qui résultent de l'union des corps embryogènes, s'entourent chacune d'une double membrane et constituent ce que l'auteur appelle les *sphères embryonnaires* (fig. 11). Leur présence est constante dans toutes les zygospores de mucorinées, et leur diamètre, dans chaque espèce, est toujours égal, qu'il y ait isogamie absolue ou hétérogamie prononcée.

F. A la germination, les deux sphères embryonnaires augmentent de volume, perdent leurs membranes (fig. 12) ; leur substance se mélange (fig. 13) et on y voit apparaître des noyaux constitués comme ceux des autres spores en germination, ainsi que des cristalloïdes de mucorinés : ceux-ci proviennent d'une secrétion du protoplasma des sphères embryonnaires qui se sont assimilé, au préalable, les masses étoilées de mucorine qu'on rencontre çà et là dans la zygospore mûre. Les nouveaux noyaux ne pénètrent dans le filament germinatif qu'après s'être divisés chacun une fois par caryocinèse (fig. 14).

8. Quant aux AZYGOSPORES, elles présentent exactement *les mêmes phases de développement et la même constitution que les zygospores*. Elles contiennent toutefois une seule sphère embryonnaire au lieu de deux.

Comme on le voit par ce qui précède, le stade que l'auteur considère comme le plus important est celui qu'il appelle *fusion des sphères embryogènes*.

C'est le moment où, les nombreuses petites sphères s'étant réunies en deux groupes, toutes les petites sphères (sphères embryogènes) de chaque groupe se fusionnent entre elles pour constituer une grosse sphère (sphère embryonnaire).

Dans la pensée de l'auteur, il s'opérerait à cet instant une *fusion intime des noyaux dans chaque sphère*, fusion qui rappellerait avec une complexité plus grande la fécondation observée chez les autres champignons par MM. Dangeard et Sappin-Trouffy.

« Que ces sphères proviennent de la fusion des noyaux ou d'une transformation du protoplasma, nous n'en sommes pas moins forcés, dit M. Léger, de considérer ces sphères comme des embryons. »

Comme les AZYGOSPORES présentent également ce *stade de rénovation* (stade de fusion de l'auteur) et qu'elles offrent aussi au moment de la germination un processus de division indirecte des noyaux, M. Léger les considère également comme des spores sexuées ou œufs.

Quant à la conjugaison de deux rameaux qui précède la formation de la zygospore, elle ne serait, tout comme le mélange des deux sphères embryonnaires qui, dans la zygospore, s'accomplit généralement avant la germination, qu'un phénomène accessoire et secondaire, c'est-à-dire n'ayant pas un caractère d'absolue nécessité, puisque l'œuf peut se former indépendamment de ce phénomène.

EXPLICATION DE LA PLANCHE CLXXX

Sporodinia grandis. Fig. 9-14. — Formation des sphères embryogènes dans les zygospores et processus de germination.

Fig. 9. — Coupe longitudinale de zygospore au moment de la formation des sphères embryogènes (Gr. = 230).

Fig. 10. — Coupe longitudinale de zygospore au stade de la fusion des sphères embryogènes (Gr. = 230).

Fig. 11. — Etat définitif des sphères embryonnaires sur une zygospore en état de germer (Gr. = 230).

Fig. 12. — Aspect que prennent les sphères embryonnaires au moment où la zygospore va germer (Gr. = 280).

Fig. 13. — Les sphères embryonnaires ne forment plus qu'une seule masse où apparaissent des noyaux ayant la même structure que ceux des autres spores au moment de la germination (Gr. = 280).

Fig. 14. — Apparition du filament germinatif et division des noyaux par le mode indirect (Gr. = 280).

Le Gérant, C. ROUMEGUÈRE.

Toulouse. — Imp. MARQUÈS et Cie, boulevard de Strasbourg, 22.